PRZEMYSŁ NAFTOWY
DWUTYGODNIK
ORGAN KRAJOWEGO TOWARZYSTWA NAFTOWEGO WE LWOWIE
Rok XI 25 października 1936 r. Zeszyt 20

Prof. Karol BOHDANOWICZ
Warszawa

W sprawie rezerw naszych terenów ropnych

Referat wygłoszony na IX Zjeździe Naftowym w Borysławiu dnia 9 maja br.

Brak nowych pól ropnych, a więc i rezerw terenowych jest chronicznym brakiem naszego przemysłu naftowego, zagrażającym od wielu lat jego istotnym podstawom.

Odpowiedzialność za to niedomaganie przemysłu obciąża — zdaniem niektórych — przede wszystkim geologów, którzy rzekomo nie umieją wskazać nowych terenów ropnych, pomimo, że w Karpatach naturalne objawy ropne spotykane są niemal na każdym kroku. Nie szczędzi się też zarzutów przemysłowcom naftowym, których rzekomo zacofanie i bierność stają na przeszkodzie rozwojowi przemysłu, pomimo, że czynniki miarodajne od kilku lat usilnie zabiegają o nowe formy organizacji przemysłu i nawet umiejętnie wynajdują w tymże przemyśle środki dla akcji poszukiwawczej.

Geologia musi wskazać miejsce dla nowych wierceń; przemysł musi zakładać szyby, przeznaczając na ten cel w naszych warunkach nie nadwyżki swoich dochodów, lecz często znaczne nawet części istotnej substancji swego warsztatu pracy. Rola czynników miarodajnych jest najmniej trudna, bo powaga ich zarządzeń na froncie poszukiwawczym bynajmniej nie ucierpi, jeżeli ostatecznie nowych ropnych pól nie odkryjemy.

Rola geologii i całego planu poszukiwań są nierozdzielne i właśnie na geologii i na ramach regulujących akcję poszukiwawczą pragnę się zatrzymać.

Wielkość przestrzeni pól ropnych w Karpatach, znajdujących się w eksploatacji i nadających się do niej, obliczono już kilkakrotnie.

Dr. Tołwiński (Statystyka naftowa r. 1932) określił powierzchnię pól eksploatowanych na 7 300 ha. Według obliczenia, wykonanego przeze mnie w r. 1934-35 i cyfr podanych przez inż. Nieniewskiego, Górkę i Cząstkę (Oil Weekly, 1935, March 19), wynosi powierzchnia terenów eksploatowanych i sprawdzonych (prooved lands) tylko około 3 130 ha. Różnica pomiędzy danymi Dra Tołwińskiego i innymi mogłaby się odnosić do powierzchni terenów na wpół sprawdzonych (semi prooved lands) i prawdopodobnie ropnych: Dr. Tołwiński jednak oblicza tereny prawdopodobnie ropne tylko w lasach państwowych na 6 700 ha. Zapasy ropne na terenach lasów państwowych wynoszą według wspomnianego wyżej Autora ponad 1 milion cystern, a razem z pozostałym zapasem na polach eksploatowanych, wynoszącym według niego 730 000 cyst., ogólny zapas osiągnąć może sumę około 2 mil. cystern, czyli około 150 000 000 baryłek, a więc byłby znacznie większy od sprawdzonego zapasu np. Argentyny, której produkcja w r. 1935 była prawie pięciokrotnie większa od naszej. Według moich obliczeń (Bull. Am. Ass. Petr. Geol. 1933, str. 1097) zapasy ropne naszych pól w eksploatacji i sprawdzonych wahają się około 500 000 cyst.; liczby Dra Tołwińskiego i moja dla tej grupy terenów, która jedynie może wchodzić w rachubę, są mniej więcej jednego rzędu i mogą być bliskie prawdy, raczej mniejsze niż większe od ostatecznych. Co się natomiast tyczy innych grup terenów, to cyfrowe wyrażanie zapasów ropy w nich zawartych nie posiada żadnych podstaw.

Pas Karpacki w granicach rozprzestrzenienia seryj możliwie ropnych zajmuje obszar conajmniej około 1 965 000 ha; tereny w eksploatacji sprawdzone i na wpół sprawdzone stanowią tylko

około 0,5% tej przestrzeni, reszta zaś, tj. ponad 99% przestrzeni nie została jeszcze przemysłowo zbadana. Wobec chronicznego spadku naszej produkcji staje się zagadnieniem pierwszorzędnym sprawa terenów, na których istniałyby szanse odkrycia nowych pól ropnych.

W opracowaniach terenów naftowych nie tylko rękopiśmiennych lecz i publikowanych, spotkać można różne obliczenia możliwych zapasów ropy, oparte bądź na podstawie stwierdzenia obecności ropy w stanie rozproszonym w jakiejś serii warstw, bądź na podstawie realnego stwierdzenia złoża w tejże serii, lecz często w odległości dziesiątków kilometrów.

Znany rosyjski geolog naftowy, akademik I. Gubkin, opublikował niedawno w oficjalnym organie (Prawda 9. X. 1935 i Nieft. Choz. 1936, 1), że w Rosji można mówić o strefie złóż ropnych na przestrzeni od granic Iranu na południu Morza Kaspijskiego, przez obszar Uralo-Emby, Wołżański i wzdłuż zachodniego stoku Uralu, aż prawie do brzegów oceanu Lodowatego. Na tej olbrzymiej strefie, posiadającej około 30 stopni geograficznej szerokości (około 3 500 km) znane są złoża ropne w 5 miejscach (Neftedag, Emba, Sterlitamak, Czusowaja i Timan), a określenie zapasu ropy, tej nowej podstawy gospodarczego rozwoju Rosji, na około miliard ton (7 miliardów baryłek) należy do tegoż rzędu geologiczno-ekonomicznych koncepcyj, jak anegdotyczne zapasy meteorycznego żelaza w Arizonie [1]).

Nie interesując się bliżej ani poszukiwaniami w pustyni Arizony, ani nasileniem energii odkrywczej działaczy rosyjskich, opierać się musimy w ocenie naszych zapasów surowców mineralnych na faktach bardziej realnych. Dla wzbudzenia naszej energii w tym kierunku warto przypomnieć wysiłki, które na polu poszukiwań ropnych spotykamy w innych krajach

W krajach produkujących ropę i dążących do zaspokojenia swego naftowego zapotrzebowania własnym surowcem ropnym nastąpił dziś prawdziwy wyścig nowych wierceń i badań dla przygotowania dla prac tych odpowiednich podstaw, pomimo, że każde z tych wierceń pociąga za sobą wielkie wydatki, które mogą być nadaremne.

Geologia powołana jest do tego, by te wydatki i ryzyko możliwe zmniejszać. Przedmiotem badań geologicznych w każdym kraju, są przeto rzeczowe zagadnienia o budowie, układzie i materiale podziemia na każdym jego odcinku.

Wszyscy, zdawałoby się, rozumieją, że geologia opiera się na rozważaniach o istocie zjawisk, które dały ten materiał i jego układ; wnioski geologiczne muszą więc być zgodne z rzeczywistością i prawdopodobieństwem, muszą być logicznie i krytycznie uzasadnione, a sama praca geologów musi być metodyczna i musi korzystać z całego aparatu nowoczesnych postępów myśli i techniki naukowej.

I na odwrót — praktyczne zagadnienia, stawiane geologii, muszą być w logicznym związku z jej istotą. Przeczyłyby takiej logice żądania, aby złoża np. ropy czy soli zostały znalezione, a więc były szukane niezależnie od warunków geologicznych, przede wszystkim na tym, a nie innym odcinku, w tej a nie innej głębokości. Jeżeli zagadnienia geologiczno-górnicze krępowane są granicami państwowymi, to przynajmniej w granicach swego kraju muszą one być traktowane racjonalnie. Do kategorii takich nie zawsze logicznych wymagań trzeba zaliczyć również sowiecki system planowych obliczeń produkcji ropy na okresy „piatiletek". Wymagania stawiane geologii sprzeczne z logiką zjawisk geologicznych, mogą być wynikiem ekonomicznych lub politycznych warunków dnia dzisiejszego, które są jednak w życiu i rozwoju każdego kraju epizodem tylko przemijającym. Surowce mineralne, nie mające dziś znaczenia wskutek niekorzystnego miejsca ich znajdowania się lub ich jakości, uzyskać mogą nawet duże znaczenie w przyszłości, — przede wszystkim jednak stwierdzić trzeba istnienie samego złoża takiego surowca.

Pierwszym zadaniem geologii praktycznej w czasie poszukiwań jest zatem doprowadzenie do bezpośredniego zetknięcia się z materiałem złożowym; wymaga to metodycznych prac przygotowawczych, na których opiera się pierwsza robota górniczo-poszukiwawcza; wiercenie stosujemy tu zwykle, jeśli chodzi o ropę, nie tak często, jeśli o inne minerały. Określenie ilościowych i jakościowych stosunków złoża, po pierwszym bezpośrednim stwierdzeniu jego istnienia, jest innym zadaniem, które wychodzi poza ramy niniejszego referatu.

W Stanach Zjednoczonych odkryto w r. 1935 nowe tereny ropne w Texas (cztery pola na obszarach paleozoicznych i jedno na obszarze trzeciorzędowym na równinie brzeżnej), w Oklahoma i N. Meksyku (również na obszarach paleozoicznych). Nowe pola obszarów paleozoicznych zwiększyły zapasy ropne Stanów Zjednoczonych o 1 750 000 000 baryłek, a inne, nowe pola tylko o 120 000 000 baryłek, co razem przewyższa produkcję Stanów w r. 1935 (995 000 000 baryłek, 61% światowej) tylko o 875 000 000 baryłek. Przy ogólnych zapasach pól ropnych w St. Zjedn. z dniem 1. I. 1936 r. wynoszących około 13 miliardów baryłek, przyszłość przemysłu naftowego w Stanach Zjednoczonych może być zabezpieczona tylko takimi polami, które w dzisiejszych warunkach do eksploatacji jeszcze się nie nadają, lub przez uzyskiwanie produktów naftowych z innych źródeł, jak np. w pierwszym rzędzie z łupków bitumicznych. Od r. 1929 nie odkryto w Stanach Zjednoczonych nowych pól o takiej wydajności, jak Kettleman Hills i East Texas, które wpłynęły właśnie na nadprodukcję ropy. Oczywiście, że jest techniczną niemożliwością wyczerpać 13 miliardów baryłek zapasów w 10 do 12 lat, zapasu tego nie może jednak, wobec chronicznego spadku produkcji, wystarczyć na czas dłuższy, o ile nowe odkry-

[1]) Poszukiwania żelaznego meteorytu, który miał ongiś spaść w północnej Arizonie, zakrawające na złośliwą anegdotę, opisane są w doskonałej książce Dr. Stenza „Ziemia", 1935.

cia nie zwiększą zapasów także w przyszłości, podobnie jak to się stało w r. 1935.

Nie jest naszą rzeczą troszczyć się o przyszłe losy przemysłu naftowego w Stanach Zjednoczonych; dla nas może być jednak ważny fakt, że punkt ciężkości naftowej produkcji Stanów Zjednoczonych wyraźnie przeniósł się z trzeciorzędowych prowincji Kalifornii i Gulf Coast do mezozoicznych i paleozoicznych prowincji.

Zmiana w ilościowych stosunkach produkcji pól paleozoicznych, mezozoicznych i trzeciorzędowych datuje się od roku 1930, w którym pola trzeciorzędowe dawały około 52% produkcji światowej, paleozoiczne około 42%, a mezozoiczne około 6%. W r. 1935 dały pola mezozoiczne już około 18% (wschodni Texas, Meksyk, Kolumbia, częściowo Venezuela; razem 304 mil. baryłek); trzeciorzędowe około 38% (pomimo wzrostu produkcji Rosji z 130 mil. do 180 mil. baryłek; razem pola Venezueli, Rosji Iranu, Iraku, Indii, Kalifornii, Luisiany — 625 mil. bar.); paleozoiczne dały już około 44% (głównie w St. Zjedn. około 725 mil. bar.).

Przybliżone te cyfry dają pojęcie o wzroście znaczenia pól mezozoicznych i paleozoicznych. Te ostatnie odkryte zostały właściwie tylko w Ameryce Północnej i dopiero teraz stają się przedmiotem poszukiwań w Europie i częściowej eksplotacji w Rosji. Z natury rzeczy paleozoiczne zbiorniki ropne znajdują się przeważnie głębiej niż trzeciorzędowe; ponadto często są one zniszczone przez metamorfizm i poszukiwania ich są trudniejsze, niż złóż trzeciorzędnych.

Naftowy przemysł Stanów Zjedn. jest wspaniałym przykładem prywatnej inicjatywy w kraju wysoko uprzemysłowionym i stojącym na takim poziomie ogólnej kultury, wbrew opinii Upton Sinclaira [2]), że trudno przeprowadzić granicę pomiędzy interesem prywatnym, społecznym i państwowym.

Pomiędzy geologią w szerokim tego słowa znaczeniu, oraz ścisłymi naukami jak fizyka i chemia, z ich badawczymi instytutami z jednej strony — a przemysłem surowców mineralnych i ich technologią z drugiej, stanęły tam zastępy geologów, geofizyków i chemików, umiejących wykorzystać czystą naukę do celów przemysłowych.

Praca tych kadr specjalistów kierowana przez wielkie amerykańskie i angielskie koncerny naftowe, stworzyła w ostatnich latach przemysł naftowy w niektórych krajach Ameryki płd., jak Kolumbia i Wenezuela, albo przygotowała już podstawy dla powstania tego przemysłu w innych krajach, o ile warunki polityczne na to zezwolą. Do takich krajów należą na przykład wschodnie części Boliwii i sporne ziemie Boliwii i Paragwaju (Gran Chaco) lub północno-wschodnia część Meksyku około rzeki Rio-Grande na pograniczu z zachodnim Texas [3]).

W sprawach surowców mineralnych stanął na przeciwległym biegunie nasz sąsiad od wschodu, Rosja, gdzie poza „zbiorowym interesem" państwa nie mogą istnieć inne dążenia. Przy niedostatecznym uprzemysłowieniu olbrzymiego kraju, gruntownie zniszczonego podczas kilku lat rewolucji socjalnej, wyniki otrzymane w ciągu ostatnich 12 lat nie są tak wielkie, jak można było oczekiwać, gdyby wspaniała zasada — „wszystko dla państwa i przez państwo" — mogła być konsekwentnie przeprowadzona w kraju tak wielkich naturalnych możliwości, lecz o wyższej kulturze ogólnej i przemysłowej.

Te same wyniki, przynajmniej dla przemysłu naftowego, można byłoby otrzymać mniejszymi ofiarami; od roku 1915 do roku 1935 wzrosła produkcja ropy skutkiem intensywnej rozbudowy pól kaukaskich z 68 mil. baryłek (około 10 000 000 ton) do 180 mil. baryłek (około 23 000 000 ton), tj. o 160%. Półtora roku temu, na naszym poprzednim zjeździe, podałem niektóre wiadomości o nowych polach ropnych, odkrytych w Rosji w latach 1929—1934 około Sterlitamaku, w Ferganie i Bucharze. W r. 1935 ze starych, dobrze znanych przed rewolucją pól zagłębia Emby i nowych pól, tak wiele obiecujących według akademika Gubkina, miano uzyskać około 9 mil. baryłek. Rosjanie rozwijają tam systematycznie badania geologiczne i wiertnicze, lecz pomimo to długo jeszcze właściwą bazą przemysłu rosyjskiego pozostanie Kaukaz. Warto przy tym zwrócić uwagę, że — zgodnie z geolicznym rozwojem płyty rosyjskiej — ropne poziomy w wymienionej przyszłościowej strefie Gubkina występują stratygraficznie coraz głębiej od pliocenu Nefte-dagu do dewonu Timanu, przez mezozoiczne poziomy obszaru Emby i permo-karbonu Sterlitamaku i Czusowej [4]).

W Stanach Zjednoczonych w okresie ostatnich 20 lat wzrosła produkcja ropy o 220%, w Rumunii o 400%, a w Wenezueli o 700%, przy czym struktura przemysłu nie uległa tam zburzeniu, i nie wiedzą tam nic o wyścigu pracy metodą „stachanowską", która sprawia wrażenie tylko nowego wydania prastarej rosyjskiej metody pracy, uwiecznionej w klasycznej „dubinuszce".

Jeszcze lepsze wyniki otrzymano na dziewiczych terenach w Argentynie (wzrost z 513 000 na 14 000 000 baryłek, tj. o 2 630%), na Trynidadzie (z 750 000 na 11 300 000, tj. o 1 400%) i w Kolumbii (w ciągu 10 lat z 1 000 000 baryłek do 18 000 000 baryłek, czyli o 1 700%).

Prywatna inicjatywa na polach naftowych, od dawna eksploatowanych w Niemczech i Włoszech, potrafiła zwiększyć produkcję w okresie

[2]) Upton Sinclair: „Jak kandydowałem na gubernatora Kalifornii", Warszawa, 1936.

[3]) W ciągu prawie 10 lat badania amerykańskich geologów i geofizyków ustaliły na wielkiej przestrzeni wzdłuż rzeki Rio-Grande geologiczne warunki zupełnie odmienne od warunków na znanych starych polach środkowego i południowego Texas. Pierwsze szyby około Rio-Grande w r. 1934 stwierdziły na razie obfite pola gazowe; odkrycie poziomów ropnych, według opinii niektórych rzeczoznawców pozostaje tylko sprawą czasu. Niewątpliwie zatem odkryto w północno-zachodnim Meksyku wielki przyszłościowy obszar złóż węglowodorów, o którym prawdopodobnie nie raz jeszcze usłyszymy.

ostatnich 20 lat w Niemczech z 703 000 baryłek na 3 100 000 baryłek oraz we Włoszech w mniejszej skali, lecz procentowo także znacznie, bo z 44 000 bar. na 204 000 bar. Wyniki te uzyskano przez systematyczne rozszerzenie starych pól i nawiercenie głębszych poziomów, a bodźcem do tej pracy była konieczność państwowa i dążenie aby przemysł naftowy dotrzymał kroku rozwojowi potęgi tych państw, na razie bardzo mało jeszcze zaopatrzonych w możliwe tereny ropne. W zrozumieniu takiej konieczności powstała we Włoszech i w Niemczech racjonalna kooperacja inicjatywy rządowej i prywatnej, daleka do mieszania się czynników rządowych do spraw przemysłowych w drodze np. przymusowych zrzeszeń, a stojąca poza zwykłymi formami rozporządzeń w zakresie handlowym. Ta kooperacja obejmuje właśnie akcję poszukiwawczą, najmniej krępowaną przez rząd w Stanach Zjedn. i absolutnie ujętą w ręce rządowych czynników w Rosji.

We Włoszech istniało od r. 1926 w 60% rządowe przedsiębiorstwo „A. G. I. P.“ w celu organizacji dostawy, magazynowania i przeróbki produktów naftowych i handlu. Na środkach wyłącznie rządowych oparte były, organizowane przez to przedsiębiorstwo, prace poszukiwawcze, na które corocznie od r. 1927 było wydawane po 7 mil. lirów. Pomyślne, choć bardzo jeszcze skromne wyniki tej akcji na przestrzeni pomiędzy Parmą a Piacenzą spowodowały opracowanie w r. 1933 wielkiego planu poszukiwań opartego na badaniach geologicznych i geofizycznych; program przewidywał uskutecznienie do 90 wierceń kosztem 90 mil. lirów w ciągu 5 lat, przy odwierceniu conajmniej 100 000 m. Z programu tego do r. 1935 odwiercono jednak tylko 30 000 m. O ile nam wiadomo, otrzymane wyniki nie zachęciły prywatnej przedsiębiorczości do kontynuowania tych robót poszukiwawczych. Na razie, na następnych 5 lat (pierwszy okres 5-letni skończył się w r. 1932) projektowane są tylko dalsze badania geologiczne i geofizyczne.

Przejęcie na skarb państwa całego ryzyka robót poszukiwawczych we Włoszech jest wymownym przykładem akcji rządowej, nie mającej bynajmniej na celu zastąpienia prywatnej przedsiębiorczości, lecz odwrotnie odkrycie i stworzenie w razie dodatnich wyników szerokiego pola działania dla inicjatywy prywatnej.

W Niemczech, na starych polach ropnych w Nienhagen, Wietze, Oelheim i Oberg, znajdujących się około wysadów solnych, zwiększyły głębsze i systematyczne wiercenia w ciągu ostatnich 5 lat, produkcję więcej niż czterokrotnie. Bardzo daleko posunięte badania geologiczne w Niemczech pozwalały przypuszczać, że w miarę odkrywania nowych wysadów solnych odkryte zostaną również nowe pola ropne. Do dziś znanych jest na niżu niemieckim 64 wystąpień solnych, w postaci wysadów pojedynczych i grupowych, oraz siodłowych wypiętrzeń; istnienie pól ropnych stwierdzono tylko koło czterech wymienionych wysadów solnych, a ślady ropne są znane około innych dwunastu.

W r. 1934 rozpoczął się w Niemczech ruch ku tworzeniu związków przemysłowych, między innymi powstał „Verband der deutschen Erdölindustrie“, który doprowadził do racjonalnego przegrupowania przedsiębiorstw produkcyjnych. Jednocześnie w końcu r. 1934 ogłoszony został pruski dekret o uprawnieniach do poszukiwania i eksploatacji ropy, w związku z zastrzeżeniem złóż ropnych na rzecz Państwa. Dekret ten opierał się na wcześniej ogłoszonym prawie o planowym, metodycznym zbadaniu wszystkich złóż surowców mineralnych na całej przestrzeni państwa i położył kres dotychczasowym spekulacjom terenowym.

W latach 1932 i 1933 odwiercono 46 000 i 71 000 metrów; po ogłoszeniu nowych rozporządzeń odwiercono w r. 1934 i 1935 — 133 000 metrów i 175 000 m. Rząd opracował program wierceń dla różnych dzielnic Niemiec, w zależności od stopnia ryzyka i samych zadań, wydzielił fundusz pożyczkowy w wysokości 9 milionów marek na lata 1934 i 1935, w celu popierania wierceń, zwłaszcza w ramach programu rządowego. Takich programowych wierceń wykonano jeszcze nie wiele, bo w r. 1934 tylko 35 780 m, a w 1935 r. 55 592 m. Prywatna zorganizowana inicjatywa wzięła jednocześnie na siebie znacz-

---

[4]) Według dat, ogłoszonych w „Neftianoje Choziajstwo“ 1935, Nr. 9, produkcja w r. 1934 wynosiła:

Kaukaz	23 567 400 ton	164 971 800 baryłek	
Emba	241 600 „	1 691 200 „	
Sterlitamak	62 800 „	439 600 „	w r. 1935 — około 2 000 000 baryłek z 28 szybów ekspl. a w planie na r. 1936 jest 7 000 000 baryłek.
Czusowaja	12 300 „	86 100 „	(30 szybów eksplt. od r. 1929 i do 100 poszukiwawczych).
Fergana	62 200 „	435 400 „	
Buchara (Chaudag)	800 „	5 600 „	(do 50 szybów).
Nefte-Dag	11 300 „	79 100 „	(Od r. 1931 poszuk. szybów 30 i 15 szybów eksploat. w r. 1933 prod. była 148 500 t.).
Czeleken	4 700 „	32 900 „	
Sachalin	241 800 „	1 692 600 „	Prod. stale wzrasta od r. 1929.
Razem	24 204 900 ton	169 434 300 baryłek	

Według niektórych źródeł (Oil Weekly, 1936 January 27) produkcja w Rosji bez wyspy Sachalin, wynosiła w r. 1935 tylko 168 000 000 baryłek, a nie 180 000 000.

ne ryzyko w postaci wielkich inwestycji nowoczesnych urządzeń wiertniczych w celu przyśpieszenia wierceń i ich dokładności. Kwota 9 milionów marek stanowi tylko nieznaczną część tych środków, które zainwestowano w ostatnich dwu latach na polach Nienhagen i Wietze, oraz w wiercenia poszukiwawcze poza okręgiem hannowerskim.

Kilkoma wierceniami, popartymi z funduszu pożyczkowego, udało się osiągnąć poziomy ropne w Molme i Gifhorn (okręg hannowerski), w Badenii (Forst), w Heide w Holsztynie, w Fallstein koło Halberstadt (prow. Magdeburska). Pięć czy sześć szybów, odwierconych na tych 5 nowych polach, dało w r. 1935 tylko 11 933 ton ropy, co jednak może być początkiem poważniejszej produkcji. Odkryciem zupełnie nieoczekiwanym, podobnie jak w r. 1931 odkrycie ropnego poziomu w dolomitach cechsztynu w Turyngii, było nawiercenie w Heide, pod oddawna tam znaną słabo roponośną kredą, poziomu ropnego w głębokości 400 m, w dolno-permskich utworach (Rotliegendes), z wydajnością do 13 ton dziennie. Odkrycie ropy w Turyngii i w Holsztynie w utworach permskich, niżej serii ropnej cechsztynu, może mieć doniosłe znaczenie dla dalszych poszukiwań ropnych nie tylko w Niemczech.

Poza tymi nowymi polami i licznymi wierceniami na przedłużeniu pól Nienhagen, Wietze i Oberg, nie dały nowe wiercenia w północnej części prowincji Hannowerskiej, Brunświku, Turyngii i Frankonii (dolnej nad Renem) na 28 różnych strukturach, pomyślnych wyników. Wyniki tych wierceń mogą służyć jednak jako kontrola dla pierwszego etapu szerokiego programu badań geofizycznych, na które Rząd Rzeszy przeznaczył w 1934 r. kwotę 100 000 marek. Dla kierownictwa i wykonania tych badań naukowych stworzony został przy Instytucie Geologicznym w Berlinie łącznie z innymi geofizycznymi i geologicznymi zakładami w Niemczech, specjalny Instytut geologii naftowej (Inst. für Erdölgeologie) z oddziałem w Hannowerze, któremu polecono opracowanie programu następnych wierceń rządowych i kierownictwo nimi. Na czele Instytutu postawiono jednego z geologów Państw. Instytutu Geologicznego.

Racjonalna organizacja metodycznych badań i wierceń w Niemczech pociągnęła za sobą to następstwo, że i w krajach sąsiednich zaczęto interesować się zagadnieniami poszukiwawczymi. I tak w Belgii założono w r. 1935 szyb dla dowiercenia do utworów paleozoicznych, a w Anglii ożyła na nowo sprawa wierceń poszukiwawczych, zaniechanych po znanych tam badaniach w latach 1919—1920, w czasie których w jednym z szybów w Hardstoft otrzymano w r. 1920 produkcję do 12 baryłek (1 600 kg) dziennie z głębokości 3 078 stóp (963 m) w stropie wapieni (Mountain limestone), pod serją węglową i Millstone grit. Obecnie wiercenia rozpoczęto na nowych wielkich koncesjach (d'Arcy Explor. Cy. jak pomocnicze T-wo Anglo-Iranian Oil C-y) około Portsmouth; inne koncesje wydzielono w Walii i w Kent towarzystwom: Anglo-Irańskiemu, Standard Oil C-y i innym. Zgodnie z tradycyjnymi formami wielkich przedsiębiorstw anglo-amerykańskich, powstał w Anglii dla wykonania wierceń wielki finansowy syndykat (N. M. D. Syndicate).

Jednym z niewielu krajów Południowej Ameryki, nie mającym jeszcze własnego przemysłu naftowego jest Brazylia, słynąca natomiast ze złóż złota, rud żelaznych i manganowych i diamentów. Pomimo absolutnie ujemnych wyników pierwszych poszukiwawczych wierceń w Paranie, rząd brazylijski nie dał za wygraną. Przede wszystkim istniejący tam Federalny Urząd geologiczny został w r. 1931 przeorganizowany w „Narodowy Urząd produkcji mineralnej" (Departamento Nacional do Producto mineral), a także powołano do życia specjalny oddział geofizyczny (Min. and Metall. 1936, February). Prace geofizyczne w Brazylii rozpoczęte zostały jeszcze w r. 1928 przez ówczesnego dyrektora Urzędu geologicznego geologa Auz. de Oliveira, a z jego inicjatywy zaproszony został w r. 1931 amerykański geofizyk (Mark C. Malamphy), którego zobowiązano kontraktem do przygotowania z inżynierów brazylijskich odpowiedniego personelu dla badań różnymi metodami geofizycznymi i przy ich pomocy do bezzwłocznego rozpoczęcia praktycznych badań. Pierwszym etapem programu, opracowanego w Narodowym Urzędzie, były badania doświadczalne dla ustalenia jakie metody nadawałyby się w tym kraju dla rozwiązani różnych praktycznych zagadnień. Brazylijski trzon krystaliczny z różnorodnymi złożami: złota, diamentów, rud żelaza i manganu, jest ograniczony od zachodu utworami osadowymi (zagłębie Parany) systemu gondwańskiego, a od północy morskimi paleozoicznymi i nowszymi seriami (zagłębie Amazonki). Praktyczne zagadnienia są inne na trzonie krystalicznym i na obszarach osadowych; można było przewidzieć konieczność stosowania 5 metod geofizycznych (grawimetrycznej, magnetycznej, elektrycznej, sejsmicznej i radioaktywnej) i zamianę na nowoczesne niektórych przestarzałych już od r. 1928 przyrządów.

Oddział geofizyczny składał się z pięciu młodych inżynierów, których geofizyczne dokształcenie było obowiązkiem kierownika; każdy z inżynierów musiał specjalizować się w jednej z metod, nie zaniedbując bynajmniej innych, aby być zdolnym do pracy w każdej.

Po roku studiów przygotowawczych rozpoczęto praktyczne roboty polowe już w r. 1932. na żyłach pegmatytowych ze złotem, na różnych strukturach utworów krystalicznych itd. Po trzechletnich pracach nad różnymi praktycznymi zadaniami postawiono w r. 1936 przed grupami goefizycznymi dwa bardziej ogólne zagadnienia naftowe, a mianowicie określenie morfologii podłoża serii osadowych, a więc i miąższości tych serii w wielkich zagłębiach dorzecza Parany i południowej niziny Amazonki, oraz jednocześnie otrzymanie wskazówek co do głę-

bokości zalegania niektórych przewodnich poziomów systemu gondwańskiego w Paranie i serii morskich utworów w dorzeczu Amazonki. W bieżącym roku projektuje się: 1) wykonanie profilu sejsmicznego (refleksyjnego) i magnetycznego od kontaktu serii osadowych i utworów krystalicznych w stanie San Paulo w kierunku na NW do granicy Boliwii, gdzie w dep. Santa Cruz przed kilku laty odkryto pola ropne z poziomów kredowych, których eksploatacja jest obecnie czasowo wstrzymana. Projektowany profil ma mieć do 800 km długości; stacje badawcze mają być rozmieszczone na odległościach od 10 do 30 km; 2) Wykonianie drugiego profilu sejsmicznego na nizinie Amazonki na długości do 1 000 km, wzdłuż jednego z wielkich południowych dopływów Amazonki, ze stanowiskami magnetycznymi co 1 km, a sejsmicznymi co 10 km.

Obszar Brazylii jest dwudziestokrotnie większy od obszaru Polski, przy takiej samej mniej więcej liczbie ludności; projektowane profile są dwu i trzykrotnie dłuższe niż profil np. od Polesia do Wisły na niżu polskim.

Na razie można stwierdzić, że zadanie geofizyczne dla poszukiwań ropnych w Brazylii jest postawione zgodnie z warunkami geologicznymi, znanymi tam dotychczas. Zasługuje też na uwagę, że wprowadzono tam w celach badań regionalnych obowiązkowe obserwacje magnetyczne na wielkich przestrzeniach kraju, nawet w przygodnych punktach przy przejazdach grup z jednego obszaru na drugi.

Dostateczną uwagę zwrócono również na ruchliwość grup i oczywiście przewidziano, aby nie było takich wypadków, jak w Polsce, kiedy bagaż grawimetryczny jednej partii w r. 1926 ważył przeszło 1,5 ton, a namioty płócienne do wariometrów grawitacyjnych były obliczone na objętość 9 m^3. (Sprawozdanie Polsk. Inst. Geol. gt. IV, 1927, str. 173).

Dok. nast.

Rola nafty w starożytności

Napotykane często w ciągu ostatnich lat zestawienie roli gospodarczej przemysłu naftowego z obecną strukturą dziejów, a w szczególności twierdzenie, iż nafta stała się w erze dzisiejszej decydującym czynnikiem potęgi w rozwoju indywidualnym poszczególnych krajów, a w mierze znaczniejszej jeszcze na arenie polityki międzynarodowej — wiąże się zazwyczaj z przyjmowanym milcząco założeniem, jakoby przemysł naftowy był znamiennym wytworem czasów najnowszych, synonimem prężności ewolucyjnej i siły władczej w modernistycznym ustroju świata.

Poglądy te, pod niejednym względem zgodne z teraźniejszym aspektem cywilizacji, zwłaszcza w techniczno-gospodarczym jej kręgu — wymagają jednak pewnych sprostowań i wyjaśnień krytycznych z naukowego punktu widzenia. Historyczne studium, wsparte o analizę tekstów starożytnych, nakazuje stwierdzić w sposób naukowo pewny i niewzruszalny, że znajomość nafty, a nawet umiejętność technicznego jej zużytkowania, sięga przeszłości najbardziej zamierzchłej.

Nie tyle zatem samo istnienie przemysłu naftowego, ile stosunek jednostek i zrzeszeń ludzkich do tej gałęzi pracy cywilizacyjno-twórczej, może stanowić cechę znamienną bieżących okresów dziejowych.

Rozprawę niniejszą, poświęconą roli nafty w starożytności, — a opartą na niezmiernie ciekawej pracy, ogłoszonej w dwumiesięczniku „Revue des Questions Historiques, André Seguin: Recherches sur le pétrole dans l'antiquité, — dzielimy na trzy rozdziały, w których omówione będą tematy następujące:

I. — Położenie geograficzne terenów naftowych, znanych w starożytności,
II. — Starożytna wiedza o nafcie,
III. — Starożytne metody produkcji i spożycia.

I.

Położenie geograficzne terenów naftowych, znanych w starożytności.

Na wstępie — kilka uwag z zakresu lingwistyki.

W literaturze starożytnej greckiej i rzymskiej napotykamy słowo „Nafta", określające ropę surową w języku greckim, a używane w tym samym brzmieniu przez pisarzy łacińskich.

Słowo „Nafta" jest prawdopodobnie pochodzenia semickiego i wywodzi się — jak należy przypuszczać — z hebrejskiego słowa „Naft", które oznaczało czynność polewania, zwilżania, może dystylowania.

W językach chaldejskich określano słowem „Nafta" — olej, sączący się z ziemi [1]).

Pierwiastek „Naft" występuje w nazwach trzech okręgów Dekapolu, przylegających od północnego zachodu do Morza Martwego; jest to fakt szczególnie zajmujący z uwagi na przypuszczenie, związane z zagładą Sodomy i Gomory.

Język perski przyswoił sobie wyraz hebrejski „Naft" za pośrednictwem języka arabskiego [2]).

W języku arabskim wyrazy „Naftun" i „Niftun" oznaczały olej, używany do smarowania grzbietów wielbłądów w celu gojenia ukąszeń,

---

[1]) Lewy, „Chaldaisches Wörterbuch": „Nafta" = Bergöl.

[2]) Wpływy arabskie na kulturę perską rozpoczęły się prawdopodobnie już z końcem VI wieku. Język perski nie należy do grupy języków semickich.

zadanych przez owady. Abu Hanifa wspomina, iż olej ten wysącza się z gór i spływa w doliny, służy zaś do rozpalania ognia. Tadż-el-Arûs dodaje, iż najlepszym jest olej o barwie białej, że dalej olej ów bywa używany, jako środek rozmiękczający i roztwarzający, a także jako lekarstwo na hemoroidy.

Można jednak przypuszczać z dość wysokim prawdopodobieństwem, że pierwiastek „Naft" zjawił się najwcześniej w języku egipskim. Przemawiają za tym dwa względy: po pierwsze, pradawny zwyczaj używania pewnych olejów mineralnych do balsamowania zwłok w rodzinach egipskich mniej zamożnych, — powtóre zaś pewne związki, zachodzące między hieroglifami, które oznaczają mumię, a hieroglifami, odpowiadającymi dźwiękowi „Naft".

Przechodząc do języka greckiego, nadmieniamy, że występuje w nim również słowo „Asfaltos", oznaczające smołę ziemną.

W języku łacińskim spotykamy wyraz „Petroleum", używany w tym samym znaczeniu, co słowo greckie „Nafta". Smoła ziemna nazywała się po łacinie „Bitumen".

Wyrazy: „nafta", „petroleum", „petrelaion", „niftun" — występują zatem we wszystkich językach śródziemnomorskich i znaczą od czasów najbardziej zamierzchłych tyle, co: olej skalny, olej, sączący się z ziemi. Świadczy to, iż już w czasach starożytnych znano powszechnie naftę; narody, skupione dokoła Morza Śródziemnego, pozostawiły w literaturach swych ślady dokumentarne znawstwa aktywnych terenów naftowych.

Za pierwszy taki dokument, określający dość wyraźnie położenie geograficzne pewnego terenu naftowego, należy uznać następujący werset *Genezy* (XIV, 10): „W Dolinie Lesistej było wiele studni bitumu" (Vallis sylvestris habebat puteos multos bituminis) (Vulg.) — Werset ten w tekście chaldejskim, brzmi: „W Dolinie .. istniały liczne studnie, z których dobywano bitum („effodiebatur bitumen"). Tekst arabski nazywa ową dolinę „Valis Sodomitarum" [3]). Chodzi tu niewątpliwie o zagłębienie, w którym leżała Sodoma, czyli o obszar Morza Martwego. Istniały tam niewątpliwie źródła nafty; zarówno tekst Genezy, jak i opowiadanie Strabona skłaniają do uznania potężnego wybuchu ropy naftowej za bezpośrednią przyczynę zniszczenia Sodomy i Gomory.

W literaturze starożytnej greckiej i rzymskiej spotykamy bardzo liczne wzmianki o Morzu Martwym, jako o miejscu pojawiania się minerałów bitumicznych. Interesujący jest opis pojawiania się, dobywania i spożytkowywania tych minerałów, podany przez *Diodora z Sycylii:*

„Pośrodku Morza Martwego wynurza się z wody bryła zestalonego asfaltu, o średnicy, wynoszącej od 1 do 3 pletrów [4]). Bryła ta utrzymuje się na powierzchni; widziana z daleka, sprawia wrażenie wyspy. Na 60 dni przed ukazaniem się jej pojawia się nad Morzem Martwym szkodliwy dla zdrowia gaz o woni smoły ziemnej; gaz ten, wyczuwalny w rozległym obwodzie, zmienia barwę naturalną złota, srebra i miedzi. Po wynurzeniu się bryły asfaltu, metale te odzyskują z powrotem swe barwy. Cała okolica, wypełniona wyziewami łatwozapalnymi i smrodliwymi, zamieszkana jest wyłącznie przez ludzi chorowitych, o wątłej konstytucji cielesnej. Mieszkańcy brzegów Morza Martwego ... toczą pomiędzy sobą walki, aby wydrzeć sobie wzajemnie swoją zdobycz. Aby zaś posiąść i zabrać bryłę asfaltu, nie używają łodzi, lecz postępują w sposób sobie właściwy. Związują mianowicie wiele pęków trzcin bardzo długich i rzucają je na wodę; trzech mężów, nie więcej niż trzech, usadawia się na owej jakoby tratwie; dwu posuwa ją naprzód przy pomocy wioseł dobrze przymocowanych; trzeci, zbrojny w łuk, odpędza wszystkich, którzy zbliżyćby się śmieli. Przybywszy w pobliże bryły asfaltu, mężowie ci skaczą na nią i przy pomocy siekier rozbijają ją w okruchy, jakoby podatny kamień; okruchy naładowywują na swoją wątłą tratwę i odwożą je następnie do brzegu.

Barbarowie zakupują ów asfalt i przewożą go do Egiptu, gdzie stosowany bywa do balsamowania zwłok, ciała bowiem martwe nie dałyby zachować się długo, gdyby nie mięszano asfaltu z innymi wonnościami".

Józef Flawiusz podaje wieści zwięzłe wprawdzie, lecz znacznie dokładniejsze [5]):

„Mniemam, iż mówić winienem obecnie o Morzu Martwym. Wody jego są słone i nie nadają się do wyżywienia ryb.

— — — — — — — — — —

W okolicach rozmaitych (scil: tego jeziora) wydobywają się bryły bitumu całkowicie czarne, podobne do byków bezgłowych i pływające na wodzie.

Ci z pośród ludzi okolicznych, którzy nawykli żeglować po wodach jeziora, wypływają łodziami, ażeby posiąść ową bryłę bitumu.

Bitum służy nie tylko do napawania okrętów, lecz bywa również składnikiem wielu leków, przydatnych w mnogich wypadkach chorób".

Dion Cassius pisze [6]):

„W miejscu owym ujrzał Trajan jezioro, dające bitum, którego użyto ongiś do budowy murów Babilonu. (Taka w istocie jest twardość mieszaniny bitumu z cegłą paloną lub z drobnymi kamyczkami, iż nadać może murom odporność większą od skały lub najtęższego żelaza). Obejrzał również (scil: Trajan) ujście jeziora, skąd wydobywa się wyziew tak niebezpieczny, iż zwierzęta lądowe i ptaki giną, zaledwie wyziew ów wetchnąwszy. Gdyby owa para uniosła się na znaczną wysokość albo rozpostarła szeroko po okolicy, kraj (cały) nie nadawałby się do zamieszkania; para trwa jednak w miejscu jednym, w sobie samej skupiona. Widziałem zjawisko podobne w Hieropolis, w Azji...".

Suidas wspomina o Morzu Martwym zwięźle:

„...Morze Martwe, w którym tworzy się bitum. Bitum podobny jest do smoły. Używany bywa

[3]) Wedle „Biblia Polygl. de Walton, Londyn, 1567.

[4]) od 30 do 90 m.

[5]) „Bell. jud." IV. 8, 4).

[6]) Hist. Rom. LXVIII.

w medycynie. Asphaltosis: czynność powlekania bitumem (bituminatio)“.

W traktacie o architekturze *Witruwjusza* mieści się ustęp następujący [7]):

„Opodal Babilonu mieści się olbrzymie jezioro, zwane Morzem Martwym; wody jego są pokryte bitumem płynnym, którego użyła Semiramis przy budowie muru z cegieł, otaczającego Babilon“.

W Historii *Tacyta* czytamy [8]):

„Wiatr nie wzbija tam (scil: na Marzu Martwym) nigdy fal...

...Wody są puste i unoszą przedmioty, rzucone na powierzchnię, jakoby stały grunt.

...W ustalonej porze roku, z głębi jeziora wydobywa się bitum... Jest to ciecz o zabarwieniu naturalnym czarnym, która, pokropiona kwasem, zestala się i zyskuje właściwość utrzymywania się na powierzchni wody. Nie można rozciąć (scil. bitumu stałego) bronzem, ani żelazem. (Bitum stały) ustępuje jedynie przed krwią...

...Bryły bitumu bywają zaciągane na brzeg następnie zaś, gdy wyschną pod wpływem ciepła ziemi i ogni niebieskich, łupie się je przy pomocy siekier i klinów, niczem belki, lub kamienie“.

Relacje *Pliniusza* są zgodne z powyższymi opowieściami i nie dodają do nich żadnych nowych szczegółów.

*

Drugi teren naftowy, znany w starożytności, leżał w Mezopotamii, w okolicach Babilonu. Wspomina o tym obszarze Herodot [9]) i Ksenofont [10]).

Zajmujący opis owego obszaru pozostawił *Strabon* [11]):

„...Substancją, dobywaną w bardzo wielkich ilościach na terytorium Babilonii, jest nafta Oto, co pisze o tym Erastotenes: Asfalt płynny, zwany inaczej naftą, pochodzi z Susidy. Asfalt stały, posiadający właściwość krzepnięcia, znajdowany bywa w Babilonii... w pobliżu Eufratu. Kiedy śniegi topniejące zaczną wznosić wody Eufratu, źródlisko asfaltu powiększa się również i, wlewając się w rzekę, ścina się tam w ogromne bryły...

„...Asfaltem płynnym powleka się łodzie. Jakikolwiek przedmiot, napojony, lub jedynie natarty naftą, zbliżony nawet nieznacznie do ognia, zapala się i nie można ugasić go przy pomocy wody.

„...Posidonios, ze swej strony, twierdzi, że źródła nafty w Babilonii są dwojakie: że istnieją źródła nafty białej i nafty czarnej; że z pierwszych... dobywa się tylko płynna siarka [12]), co wyjaśnia sprawę przyciągania płomienia przez te źródła; że źródła nafty czarnej dostarczają jedynie płynnego asfaltu, używanego do lamp w miejsce oliwy świetlnej“.

Diodor z Sycylii wspomina, że asfalt wysuszony bywał używany w Babilonii, jako opał.

Bliższe szczegóły podaje *Plutarch* [13]):

„...idąc przez kraj Babilonii,... zadziwił się mocno (Aleksander), widząc w prowincji Ekbatana [14]) przepaść, z której wydostawały się nieustannie wielkie kłęby ognia nakształt fontanny, a także źródło nafty tak obfite, iż jakoby jezioro nafty tworzyło się wokoło. Owa nafta jest ciałem, podobnym do bitumu: jest jednak tak skłonna i tak łatwa do zapalenia, że nawet nieprzytknięta do płomienia, tylko pod działaniem światła, wychodzącego z ognia, zapala się, i zapala również powietrze między sobą, a ogniem ..“.

W dalszym toku opowieści mówi Plutarch o — pierwszej zapewne — próbie oświetlenia naftą pewnej ulicy Babilonu; oba brzegi ulicy skropiono naftą — i zapalono. Interesująca jest również wzmianka o próbie właściwości nafty, dokonanej w sposób zaiste niezwyły: polano naftą pewnego pazia, usługującego Aleksandrowi Wielkiemu przy kąpieli, i podpalono — po czym:

„buchnął natychmiast płomieniem tak olbrzymim i tak rychło ogarniającym całe ciało, że zjawisko to przejęło Aleksandra najskrajniejszą przykrością i zdumieniem“. Ogień zdołano ugasić, ratując życie biednego chłopca.

Plutarch przypuszcza, iż płynem, którym legendarna Medea przepoiła zasłonę i wieniec, dany córze Kreona — była nafta. Przemawia to właśnie za przypuszczeniem, iż właściwości nafty były znane w czasach legendarnie — zamierzchłych.

Liczne dokumenty świadczą o tym, że pisarzom starożytnym znane było również dość dokładnie położenie geograficzne assyryjskich terenów naftowych. *Strabon* pisze:

„Bardzo blisko Arbele [15]) znajduje się miasto Demetrias, w którym są słynne źródła nafty...“.

Izydor z Karaceny wspomina o źródłach bitumicznych w Aipolis.

Ptolomeusz [16]) określa położenie Aipolis w sposób następujący:

„W pobliżu... rzeki Eufratu, Idicarra 77°, 33° 20 — [17]).

Strabon wymienia również inne tereny, obfitujące w naftę:

„...przybrzeże Tygrysu zamieszkane jest przez Gordyjczyków. Kraj ten posiada źródła nafty

---

[7]) VIII, 3.

[8]) V, 6.

[9]) Hist. VI. CLXXIX.

[10]) An. II. 4.

[11]) Geogr. XVI. I, 15.

[12]) W okolicach Mossulu biją dzisiaj wody, zawierające domieszkę siarki.

Znanym jest również fakt, że ropa surowa, wydobywana obecnie z terenów naftowych Mossulu, odznacza się dość wysoką zawartością siarki.

[13]) Żywot Aleksandra, XXXV.

[14]) Miasto Ekbatana leżało — wedle przypuszczeń — 360 km na północny wschód od Babilonu i 235 km na północ od Suzy.

[15]) Dzisiejsze Arbel, lub Erbil, 90 km na południowy wschód od Mossulu.

[16]) Geogr. libr. V, 19.

[17]) Arbele, oraz Aipolis, Idicarra (dziś Is i Hit) leżą na terenie, eksploatowanym obecnie przez „Irak Petroleum Co. Ltd“.

Herodot (I, 179) nazywa mianem Is — dopływ Eufratu; w źródłach Is pojawiał się asfalt.

i pokłady kamienia, zwanego gangitydem, który ma moc oddalania węży“.

W opisie Seleucydy [18]) zamieszcza Strabon zdanie następujące:

„ziemie (scil: tego kraju) są bitumiczne“.

Dokładniejsze są pozostawione przez Strabona wzmianki o asfalcie, wydobywanym w Egipcie Dolnym [19]):

„Mieszkańcy tego kraju są w mniejszej, lub większej mierze czarownikami i umieją nadać asfaltowi twardość i spoistość, pozwalającą krajać w kawały. Wymawiając... inkantacje magiczne, napawają asfalt.. uryną, bądź laną strumieniem, bądź też... kropla po kropli.

Dodajmy, iż łatwo wytłumaczyć, w jaki sposób dokonywa się zjawisko (scil: pojawiania się asfaltu) na środku jeziora; środek jeziora musi mieć połączenie bezpośrednie z ogniem wewnętrznym, i z bardzo bogatym zasobem asfaltu. Nieregularność wybuchów pochodzi stąd, że ruchy ognia, podobnie jak i ruchy innych gazów, nie są podległe żadnemu zrozumiałemu prawu. Podobne zjawisko zauważono w Apollonii, w Epirze.

Jezioro Sirbonis [20]) jest bez wątpienia bardzo wielkie, skoro niektórzy pisarze wspominają, że obwód jego dosięga tysiąca stadiów [21])... Asfalt pojawia się tam w ilościach znacznych“.

Diodor z Sycylii wymienia [22]) inne jezioro, dostarczające asfaltu; jezioro to mieściło się w kraju Nabatejczyków, przyległym do Idumei, zatem na południe od Morza Martwego:

„W kraju Nabatejczyków znajduje się olbrzymia skała obronna, jak forteca i jeden tylko posiadająca dostęp, poza tym jezioro wielkie, dostarczające bitumu, z którego mieszkańcy ciągną znaczne zyski“.

Herodot pisze o terenie bitumicznym, odległym o 210 stadiów [23]) od Suzy.

Pliniusz powtarza za *Onezykrytem z Eginy* zdanie następujące:

„Przez prowincję Suzy płynie rzeka Granis, żeglowna dla statków średnio wielkich Przy prawym brzegu tej rzeki ciągnie się kraj Deksomontanów, obrabiających bitum“.

W „Historii Naturalnej“ *Pliniusza* [24]) czytamy:

„Podobne są właściwości nafty. Nazywamy tak substancję, sączącą się, jak płynny bitum, w okolicach Babilonu i w Astacenie, prowincji partyjskiej. Wielką z nią ma ogień powinowatość i rzuca się na nią przy każdym zbliżeniu. W ten to sposób, jak oznajmują, Medea spaliła swoją rywalkę...

W liczbie cudów ognia trzeba wymienić Etnę... Nie jest to góra jedyna, w której wnętrzu sroży się przyroda, wieszcząc w ten sposób całkowite spłomienie ziemi... Płonie góra Chimerium [25]) ...a woda wzmaga jej ogień... W Syrii, góry Hefajstyjskie, za przybliżeniem płonącego łuczywa rozżagwiają się natychmiast... Na równinie Babilońskiej jest rodzaj stawu płonącego [26]). W Etiopii... pola świecą w nocy, jak gwiazdy. Podobnie jest w okręgu Megalopolis.

Wiecznie płonący krater Nymphaeum przytyka do fontanny lodowatej... i wydziela bitum, który należy mieszać z wodą owej fontanny, nie nadającą się do picia...“.

W innym miejscu [27]) pisze *Pliniusz:*

„Korambis [28]), a obok fontanna bitumiczna“.

Witruwiusz wylicza [29]) źródła i fontanny bitumiczne bez szczególniejszego ładu:

„...rzeki, płynące wśród ziemi tłustej, wydają się przepojone olejem, — na przykład rzeka Liparus, pobok Soli, w Cylicji. Ci, którzy... kąpią się w jej wodach, wychodząc mają ciało pokryte oliwą. Pewne jezioro w Etiopii tenże ślad na kąpiących się pozostawia, w Indiach zaś inne jezioro jest, które przy niebie pogodnym wydziela olej w obfitości. W Kartaginie bije struga, na której powierzchni płynie olej, pachnący podobnie do skóry cytrynowej... W Zakynthos, w okolicach Dyrrachium i Apollonii istnieją źródła, wyrzucające razem z wodą znaczne ilości smoły.

W Joppe, w Syrii, jakoteż w tej części Arabii, którą zamieszkują Numidowie, natrafiają się jeziora wielkie, wydzielające kawały bitumu... Nic w tym dziwnego, skoro w owych właśnie okolicach znajdują się kopalnie bitumu stałego“.

Ammienus Marcellinus pozostawił [30]) zajmujący opis nafty:

„...ziemia owego kraju (scil: Assyrii) wydziela bitum w pobliżu jeziora, zwanego Sozingitos ...znajduje się tam również nafta, będąca rodzajem lepkiej smoły i pokrewna bitumowi. ...Gdy buchnie płomieniem, można ugasić ją tylko sypaniem piasku.

„...Widziano podobną studnię w Trygii, koło Hierapolis; śmiercią padał każdy, ktoby się do niej przybliżył, za wyjątkiem jednych tylko eunuchów. Niechaj uczeni w fizyce fakt ten wyjaśnią“.

Jak widać, nafta była znana w całym niemal świecie starożytnym; pisarze owych czasów notowali skrzętnie wszystkie odnośne wieści.

Nie ominął tematu nafty również *Arystoteles* [31]):

„W Apolonii... jak mówią, dobywa się z ziemi bitum i smoła — nakształt wody, tryskającej z ziemi. Ciało owe (tj. smoła) różni się od smoły Macedońskiej tylko tym, iż smoła Macedońska miększa jest i czarniejsza. Niedaleko tych miejsc,

[18]) Seleucyda lub Tetrapolis, prowincja w Syrii zachodniej.

[19]) XVI, 2.

[20]) Niewiadomo, czy mowa tu o Morzu Martwym, czy o jeziorze Serbouis, do którego strącony być miał legendarny Tyfon.

[21]) 180 km.

[22]) II, XLVIII.

[23]) 37,8 km.

[24]) II, 109.

[25]) Między Armenią, a Kolchidą.

[26]) Pliniusz określa wielkość tego stawu: 1/4 hektara.

[27]) II, 101.

[28]) Miasto w Egipcie na pograniczu etiopskim.

[29]) De Archit. VIII, 3 i nast.

[30]) R. Gest. XXIII, 6.

[31]) De Mirab. Auscult. CXXVII.

jak mówią mieszkańcy, ogień widać nieustannie płonący...

Podobne studnie istnieją w okolicach (Lykos, jakoteż) miasta Megalopolis w Peloponezie“.

Zajmujący opis sposobu wydobywania smoły ziemnej z jeziora pozostawił *Herodot:*

„Widziałem sam, w jaki sposób wydobywają na wyspie Zakynthos smołę z głębi wody; na tej bowiem wyspie istnieje wiele jezior, dostarczających smoły... Zanurza się w wodę spory drąg, owiązany gałęźmi mirtu, i wyciąga się smołę, która przywiera do owych gałązek. Smoła ta ma zapach asfaltu... Dobywszy (scil: smołę) z wody, wrzuca się ją do cysterny, umieszczonej w pobliżu jeziora, skoro zaś zbierze jej się ilość pokaźna, wypuszcza się ją z cysterny do amfor“.

Strabon [32]) wspomina o odkryciu złoży bitumicznych w Maurytanii:

„Znaleziono... w tymże kraju (tj. w Maurytanii) złoża asfaltu i pokłady miedzi“.

Powróćmy jeszcze do *Pliniusza* [33]):

„Istnieje również smoła ziemna (pissalphate), mieszanina naturalna bitumu i smoły, znajdywana w kraju Apolloniatów. Niektórzy spośród nich sami sporządzają tę mieszaninę. Dobre to jest lekarstwo na świerzb zwierzęcy i na ukąszenia, sprawiane przez niemowlęta w czasie ssania. Najcenniejszą bywa przy ogrzewaniu warstwa, utrzymująca się na powierzchni“.

Omawiając położenie geograficzne terenów naftowych, znanych w starożytności, odbyliśmy przy tej sposobności podróż daleką: od Kaukazu i Zatoki Perskiej, przez Azję Mniejszą, doszliśmy do wybrzeży Morza Śródziemnego, zbierając również wieści z okolic odległych. O ile nam wiadomo, uwzględniliśmy w naszym zestawieniu wszystkich starożytnych pisarzy greckich i rzymskich, którzy pisali o nafcie.

W wyniku tych badań możemy stwierdzić, że, pomijając nieścisłość pewnych danych szczegółowych, wynikającą z ówczesnej trudności odbywania dalekich podróży naukowych, pisarze starożytni znali wcale dokładnie prawie wszystkie tereny naftowe, znane i eksploatowane w erze dzisiejszej a mieszczące się w obrębie Imperium rzymskiego, jakoteż wpływów greckich. Wynik ten prostuje spotykane często mniemania, jakoby wiedza o nafcie była atrybutem wyłącznie tylko czasów nowożytnych. *C. d. n.*

[32]) Geogr. XVII, 3.

[33]) XXIV, 25, I.

Nowe urządzenie wydobywcze za pomocą sprężonego powietrza lub gazu systemu Pichlera

(Artykuł dyskusyjny)

Na niemieckich terenach naftowych w Brandenburgii zastosowano w ostatnich miesiącach nową metodę do wydobywania ropy za pomocą sprężonego powietrza lub gazu, zapowiadającą poważne korzyści gospodarcze. Przed wypowiedzeniem się o wartości nowej metody będzie rzeczą wskazaną omówić techniczny sposób działania oraz stronę gospodarczą dotychczas stosowanych metod wydobywania ropy naftowej.

Do wydobywania ropy stosuje się obecnie następujące metody, zależne od głębokości otworu wiertniczego i obfitości ropy w złożu:

1. łyżkowanie (bailing),
2. tłokowanie (swabbing),
3. pompowanie (pumping),
4. wydobywanie zapomocą sprężonego powietrza lub gazu (Airlift, Gaslift, „Mammut),
5. systemy „Jat“, „Maxiflo“, itp.

1. **Łyżkowanie** jest najstarszym i najczęściej stosowanym systemem. Można je stosować niezależnie od jakości ropy i zawartości w niej piasku lub parafiny. Na dopływ ropy wywiera ono wpływ minimalny.

Ujemne strony łyżkowania są następujące: znaczne zużycie lin wskutek tarcia o krążki i orurowanie. Do obsługi każdego szybu potrzebny jest conajmniej jeden robotnik (zwykle dwóch), motor i wyciąg. Zwiększenie produkcji wymaga znacznej szybkości wyjazdów, co stwarza wysokie wymagania odnośnie do obsługi i stwarza niebezpieczeństwo pożaru skutkiem iskrzenia. Urwanie liny powoduje często długotrwałe instrumentacje.

Stałe zamknięcie otworu podczas łyżkowania nie jest możliwe. Powoduje to stratę gazu oraz lekkich składników ropy. W wielkich głębokościach, nawet przy zastosowaniu długich łyżek, system ten staje się mało wydatny i nierentowny, z uwagi na długie okresy czasu, potrzebne na wyjazd.

2. **Tłokowanie** posiada te same cechy ujemne, co łyżkowanie, ponadto przybywa tu nadmierne zużycie rur produkcyjnych. Przez zmniejszenie ciśnienia na dnie otworu wywiera tłokowanie ponadto ujemny wpływ na złoże, a to przez nadmierne odgazowanie złoża. Z tego powodu system ten, jako rabunkowy, jest nawet w niektórych krajach przez władze górnicze zakazany (Rumunia).

3. **Pompowanie** wykazuje w porównaniu z powyższymi systemami następujące zalety: otwór produkujący można szczelnie zamknąć; pompy

można napędzać grupowo, co zmniejsza do minimum ilość obsługi dla poszczególnych otworów. Ujemną cechą pompowania jest poważne zużycie cylindrów i wentyli, wskutek zawartości piasku w ropie. Powoduje to konieczność częstego rozbierania urządzeń, a w następstwie straty produkcji. Zużycie żerdzi i rurek pompowych jest wskutek tarcia również bardzo znaczne.

4. **Wydobywanie zapomocą sprężonego powietrza lub gazu:**

a) *Airlift (Gaslift).* Sprężone powietrze lub gaz działa bezpośrednio na poziom ropy, który przy tym systemie sięgać musi mniej więcej do jednej trzeciej głębokości otworu. Wskutek tego ciśnienia część ropy zostaje wtłoczona do rurek produkcyjnych, a pewna część z powrotem do złoża. Skoro poziom ropy opadnie do spodu przewodu, część powietrza względnie gazu uchodzi przez przewód, tworząc w nim pianę ropną. Różnica ciężarów gatunkowych, ciśnienie pokładowe, oraz ciśnienie wtłaczanego medium, powodują mniej lub więcej regularny wypływ ropy. System ten nie zawsze daje dobre wyniki gospodarcze. Zużycie energii przy tym systemie jest bardzo znaczne, obsługa potrzebna jest tylko dla urządzeń maszynowych.

b) *Pompy głębokie „Mammut“* można stosować również tylko w tych otworach, w których ropa sięga do jednej trzeciej głębokości otworu, a zatem przeważnie bezpośrednio po ustaniu samoczynnej produkcji szybu. Na dopływ ropy do otworu system ten nie wywiera żadnego wpływu. Przy zastosowaniu gazu, zmniejsza się poważnie ubytek lotnych części ropy. Obsługa potrzebna jest tylko do dozoru motoru i sprężarki. Wysokie ciśnienie, potrzebne przy rozruchu dla pokonania ciężaru słupa ropy w przewodzie produkcyjnym, nie pozwala z reguły na użycie jednej sprężarki dla kilku otworów wiertniczych.

5. **Inne systemy wydobywcze.**

a) *System „Jat“ z elektromagnetycznym sterowaniem* w otworze wiertniczym. Potrzebne są tu dwie kolumny rurek i kabel doprowadzający prąd. Znajdujące się wotworze wiertniczym elektrycznie sterowane wentyle „magnetic valve“ są bardzo skomplikowane i nie całkiem bezpieczne w ruchu. Każde uszkodzenie pociąga za sobą konieczność wyciągania całego urządzenia.

b) *System „Jat“ ze sterowaniem za pomoca sprężynowego wentyla* w otworze wiertniczym, jest pewniejszy w ruchu od elektromagnetycznego. Niemniej jednak zanieczyszczenie wentyla w razie podniesienia się poziomu ropy, przez rdzę itp. pociąga za sobą konieczność wyciągania całego urządzenia. Dla przestawienia wentyla potrzeba różnicy ciśnień 3—4 atmosfer. Po każdym okresie wydobywczym musi się zatem wypuścić pokaźną ilość sprężonego powietrza. Dużo trudności sprawia również umieszczenie przewodu dla sprężonego powietrza wewnątrz przewodu wydobywczego. Przy wypuszczaniu powietrza obniża się wydatnie temperatura, skutkiem ekspanzji, co przy ropie parafinowej powoduje wydzielanie się parafiny i zatykanie przewodu Sterowanie na powierzchni odbywa się za pomocą wentyli elektromagnetycznych, uruchamianych ręcznie lub automatycznie z jednej wspólnej centrali. Przewody elektryczne powodują częste przerwy ruchu, a w wypadku krótkiego spięcia mogą wywołać pożar.

System „Maxiflo“ wymaga potrójnego systemu rur, można go zatem stosować jedynie w rurach 6" lub większych. Zużycie powietrza jest bardzo duże, ponieważ za każdym wydobyciem musi się usunąć z przewodów całą ilość powietrza, aby umożliwić dopływ ropy do zbiornika. W związku z czasem, potrzebnym na odpuszczenie powietrza i napełnienie zbiornika, możliwe są przy tym systemie tylko 3—4 okresy wydobywcze na godzinę, wskutek czego zdolność wydobywcza jest stosunkowo mała. W wypadku zatkania zbiornika piaskiem musi się wszystkie trzy przewody wyciągu rozebrać. Urwanie się rur, wobec tego, że mogą się one łatwo zaklinować, pociąga za sobą kosztowne instrumentacje lub nawet śmiertelne zagwożdżenie otworu. Na złoże system ten nie wywiera żadnego bezpośredniego wpływu.

Pompy wyporowe wymagają do 3-ch przewodów rurowych, zapuszczonych obok siebie, co jest możliwe tylko przy dużej średnicy zarurowania. Przez układ dwóch komór jednej nad drugą, pracujących na zmianę, uzyskuje się ciągły wypływ ropy. W systemie tym musi się stale pokonywać ciężar całego słupa ropy w przewodzie produkcyjnym. Przy większych głębokościach wymaga to bardzo dużego ciśnienia w sprężarce. Przy tych właściwościach system ten nadaje się do stosowania w płytkich otworach, natomiast jest niepraktyczny dla otworów głębokich i nie zapewnia bezpieczeństwa ruchu.

*

Od wszystkich powyższych systemów należy odróżnić nowe *urządzenie wydobywcze za pomocą sprężonego powietrza lub gazu t. zw. „System Pichlera“.*

Aparatura urządzenia pichlerowskiego składa się z dwu części:

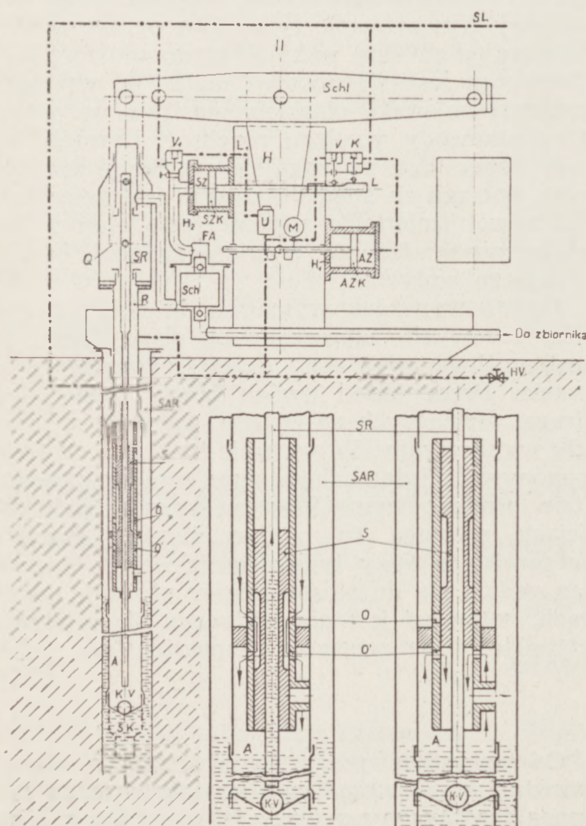
1. „Odbieracza“, umieszczonego w spodzie otworu wiertniczego (I).

2. urządzenia do sterowania aparaturą, umieszczonego w szybie na powierzchni ziemi (II).

Odbieracz ropy *A* znajduje się wewnątrz zarurowania, zamkniętego u góry i połączonego z przewodem ssącym kompresora *SL*. Jest on zawieszony na przewodzie rurowym *R* i zanurzony w ropie nagromadzonej na dnie otworu. Ropa dostaje się przez kosz ssący *SK*, który przeszkadza przedostawaniu się grubych zanieczyszczeń, a następnie przez wentyl kulowy *KV* do komory odbieracza *A*, którego długość dostosowuje się do wysokości słupa ropy na dnie otworu.

Tłok sterujący *S* znajduje się przed uruchomieniem urządzenia w swym najniższym położeniu. Po otwarciu głównego wentyla *HV*, przechodzi sprężony gaz do zamkniętego u góry przewodu rurowego *R* i przez kanały *OO* do przestrzeni ponad ropą w odbieraczu *A*. Po

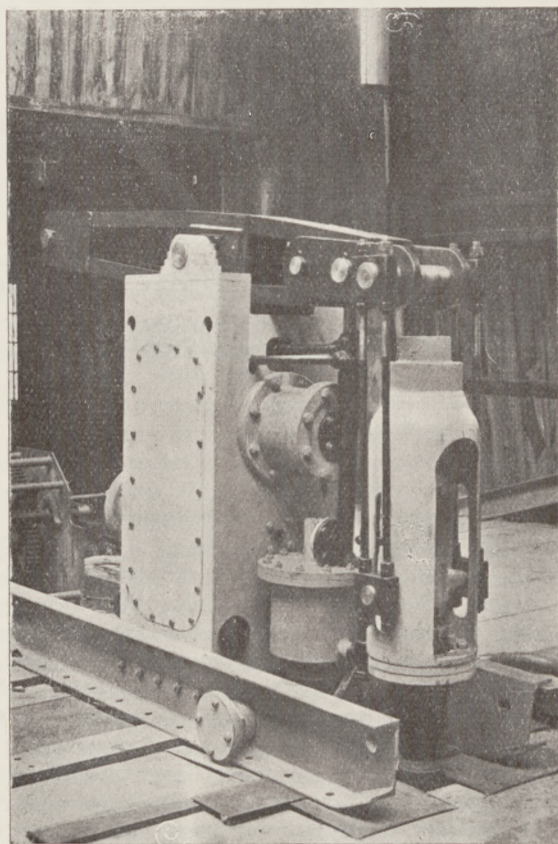
odpowiednim wzroście ciśnienia, wypycha gaz ropę tę przez przewód rurowy *SR* do góry. Ropa przedostaje się do oddzielacza *FA*, podnosi pływak *SCH* do góry i otwartą w ten sposób drogą przepływa do zbiornika. Po przepłynięciu ropy pływak *SCH* opada i otwiera dojście do cylindra sterującego *SZ*. Gaz, podążający za ropą, rozpręża się w cylindrze i przesuwa tłok *SZK* naprzód. Równocześnie otwiera on też wentyl *V*, łącząc przestrzeń przed tłokiem z wydmuchem (przewodem *SL*), tak iż tłok *SZK* przesuwa się bez większego oporu.



Schemat urządzenia do wydobywania ropy systemu Pichlera.

Połączone z tłokiem urządzenie *L* uruchamia równocześnie wentyle w skrzynce rozdzielczej *VK* w ten sposób, że powstaje połączenie między przewodem ciśnienia a cylindrem roboczym *AZ*. Pod ciśnieniem gazu przesuwa się tłok *AZK* w lewo, przestawiając dźwignię *H* wahacza *Schl*. W związku z tym. wahacz *Schl* podnosi za pośrednictwem uchwytu *Q* przewód *SR* wraz z tłoczkiem sterującym *S* do góry. Ponieważ znaczna część ciężaru tego przewodu jest wyważona przeciwwagą na drugim ramieniu żórawia *Schl*, wymaga to nieznacznej tylko siły. Podniesiony w ten sposób tłoczek *S* zamyka połączenie między przestrzenią pod ciśnieniem *R* a odbieraczem i otwiera równocześnie połączenie między odbieraczem a przestrzenią pod ssaniem *SAR*. Odbieracz wypełnia się ponownie ropą, gdyż ciśnienie słupa ropy z zewnątrz dźwiga łatwo lekka kulka wentyla *KV*. Równocześnie sprężarka wyrównuje ciśnienie obniżone w czasie okresu wydobywczego. Z chwilą osiągnięcia wymaganego ciśnienia, regulowanego w wentylu nadmiarowym *U*, wchodzi gaz przez przewód *L* do komory cylindra *SZ*, gdzie przesuwa tłok *SZK* do pierwotnego położenia. Wraz z tłokiem przesuwa się tu urządzenie *L*, a wentyle *VK* zamykają dopływ gazu do cylindra, łącząc go równocześnie z rurociągiem ssącym. Sprężony gaz uchodzi z cylindra, a niewyrównany ciężar przesuwa w dół tłoczek *S*, otwierając równocześnie drogę dla gazu do komory *A* odbieracza tak, iż cały cykl się powtarza.

Przez zwiększenie i zmniejszenie ciśnienia gazu, które nastawiać można na wentylu nadmiarowym *U*, opatrzonym w manometr *M*, można uzyskać zmianę okresów wydobywczych w szerokich granicach. W ten sposób można urządzenie dostosować do wydajności szybu i przez to uniknąć niepotrzebnego marnowania energii.

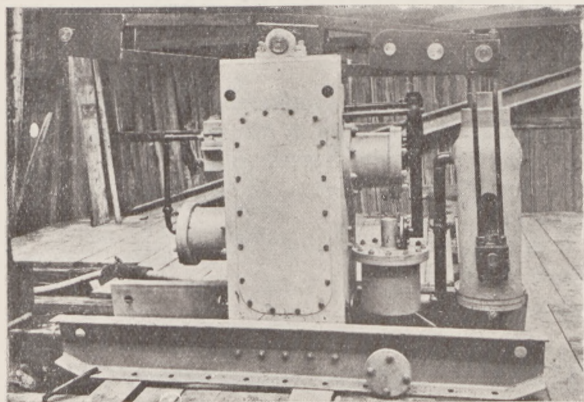


Za pomocą głównego wentyla *HV* można również regulować dokładnie dopływ gazu do poszczególnych aparatów w tym wypadku, gdy jeden kompresor obsługuje kilka urządzeń. Za pomocą kurków H_1, H_2, których przelot daje się regulować, można dalej zapobiec gwałtownym udarom tłoków w pokrywy cylindra.

Następujący przykład, spotykany często w ruchu wiertniczym, najlepiej zilustruje wydajność i zużycie energii urządzenia:

Szyb posiada głębokość 1 000 m, stały poziom ropy 10 m, średnica zarurowania $8\,^5/_8$". Długość odbieracza *l* wynosi w tym wypadku 10 m, a średnica $6\,^5/_8$". Jego objętość, odpowiadająca ilości

ropy wydobywanej na raz, wynosi 165 litrów. Ilość sprężonego gazu, potrzebna dla 1 wyjazdu, równa się objętości odbieracza plus pojemność przewodu produkcyjnego (pojemność 1 000 m przewodu o średnicy 1 $^{1}/_{2}$" około 1 300 l) wynosi około 1 465 litrów. Zużycie sprężonego gazu na 1 litr wydobytej ropy wypada zatem na 8,9 litra. Potrzebne ciśnienie, odpowiadające conajmniej wysokości słupa ropy w przewodzie, wynosi około 13 atm. Przy tej głębokości można praktycznie osiągnąć z łatwością 20 wyjazdów na godzinę. Wydajność zatem w 24 godzinach wynosi 78 m^3 ropy, równocześnie zużycie sprężonego gazu 700 m^3. Potrzebny jest zatem 1 kompresor o wydajności 7 m^3/min. ssanego powietrza i maksymalnym ciśnieniu 15 atm.



Do napędu kompresora mogą być użyte motory istniejące w szybie.

Zalety Systemu Pichlera w zestawieniu z innymi urządzeniami:

a) W porównaniu z łyżkowaniem:

Odpadają liny. Urządzenie pracuje zupełnie automatycznie. Dla kilku otworów wiertniczych wystarczy jedna osoba dozorująca. Sprężarki, wspólne dla kilku otworów, obsługuje jeden robotnik. W braku części trących w urządzeniu niebezpieczeństwo pożaru jest prawie wykluczone. Odwierty są szczelnie zamknięte, co umożliwia całkowitą eksploatację gazów.

b) w porównaniu z tłokowaniem.

Odpada zużycie rur produkcyjnych. Ropa dopływa do otworu pod stałym, dającym się regulować podciśnieniem, co powoduje silny i spokojny jej przypływ.

c) W porównaniu z pompowaniem:

Zawartość piasku, parafiny i gazów w ropie nie przeszkadza zupełnie w działaniu aparatury. Piasek, wydobywany wraz z ropą, nie ma czasu ani możności osadzania się w przewodach. Urządzenie doświadczalne, ustawione w Bustenari (Rumunia) bezpośrednio po dowierceniu, wydobywało $^{1}/_{2}$ m^3 piasku na dobę przez przeciąg 3 miesięcy, bez widocznego zużycia części składowych. Piasek, osadzony po dłuższej stójce na wentylu stopowym, łatwo usunąć bez wyciągania urządzenia, ponieważ dolny koniec przewodu produkcyjnego wykształcony jest jako gryzak. Zawartość gazu ułatwia eksploatację — można ją stosować bez ograniczeń w najgłębszych otworach.

d) W porównaiu z wydobywaniem zapomocą sprężonego powietrza lub gazu (Airlift, Gaslift):

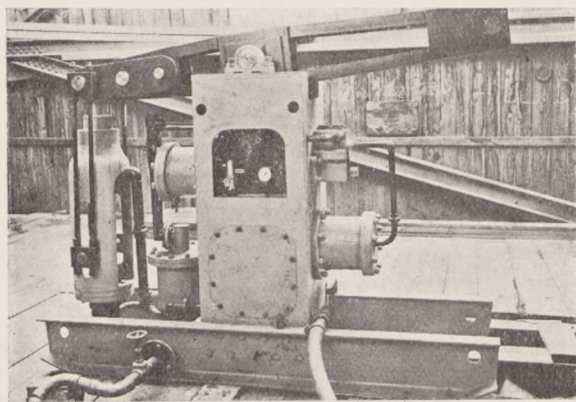
Wydobycie możliwe jest przy zupełnie niskim poziomie ropy, podobnie jak przy łyżkowaniu. Potrzebne ciśnienie sprężarki nie zależy od głębokości otworu i jest stosunkowo mniejsze niż przy tych systemach (Airlift, Gaslift).

e) W porównaniu z systemami „Maxiflo", „Jat", pompami wyporowymi itd.

Urządzenie wymaga tylko dwu przewodów rurowych, umieszczonych w otworze współśrodkowo. Zwięzła i prosta konstrukcja odbieracza umożliwia stosowanie urządzenia nawet przy małej średnicy zarurowania do 4$^{1}/_{2}$". Po każdym wyjeździe „odpowietrza się" (odpuszcza się powietrze) tylko komorę odbiorczą — podczas gdy cały rurociąg pozostaje w dalszym ciągu pod ciśnieniem. Dzięki temu osiąga się znaczną oszczędność w zużyciu sprężonego medium i zyskuje się na czasie, ponieważ wyjazdy następować mogą po sobie w krótkich odstępach czasu (np. przy głębokości 500 m 40 wyjazdów na godzinę, przy głębokości 800 m 20 wyjazdów na godzinę). W razie zatkania odbieracza piaskiem po dłuższej stójce nie potrzeba wyciągać urządzenia. Nawet w wypadku bardzo zbitego osadu piaskowego można osad ten rozluźnić, wtłaczając ropę i obracając przewodem.

Żadne części sterujące nie wchodzą w styczność z ropą. Zatarcie urządzenia skutkiem zapuszczania nie jest wobec tego możliwe.

Rdza z rur lub przypadkowo wyższy poziom ropy niema miejsca, nie mogą też wywoływać zaburzeń w ruchu, ponieważ wszystkie przeloty tłoczka sterującego oczyszcza stale sprężone powietrze lub gaz.



Tłoczek sterujący można wydobyć, wyciągając tylko przewód produkcyjny; w ten sam sposób można wymienić kulę, bez wyciągania całego urządzenia. Przesterowywanie odbywa się bez straty ciśnienia. Wszystkie skomplikowane części sterujące mieszczą się na powierzchni ziemi, są niezawodne w ruchu i łatwo dostępne.

Przewód produkcyjny mieści się w przewodzie tłoczącym, który jest stale wypełniony sprężonym gazem, a zatem o wyższej temperaturze, działającym jak osłona cieplna, zapobiegając

wydzielaniu się parafiny z ropy. Brak jakichkolwiek przewodów elektrycznych wyklucza przerwy ruchu z ich powodu, względnie niebezpieczeństwo pożaru skutkiem krótkiego spięcia.

Powyższe szczegóły techniczne wskazują na możliwość wprowadzenia tych urządzeń w krótkim czasie we wszystkich terenach produkujących. Szczególnie nadają się one tam, gdzie ropa zawiera dużo piasku lub parafiny, oraz na polach, na których trzeba się oszczędnie obchodzić z gazem, a zatem utrzymywać możliwie niski wykładnik gazowy. Wiadomo bowiem, że w niektórych krajach o unormowanej gospodarce produkcyjnej musi się często zastanawiać otwory o pokaźnej produkcji z powodu niekorzystnego wykładnika gazowego, a to z uwagi na ujemny wpływ nadmiernego odgazowania na sąsiednie produkujące otwory.

W tych warunkach otwory takie można dalej eksploatować, stosując urządzenia wydobywcze Pichlera. Urządzenia te nie ściągają gazu ze złoża, gdyż użyty gaz krąży stale w urządzeniu. Przez ssące działanie aparatury na dnie otworu osiąga się tylko większą produkcję ropy — jak to wykazała 3 miesięczna próba na kopalni w Oberg.

Normalizacja produktów naftowych

Dokończenie.

W poprzednim zeszycie „Przemysłu Naftowego" opublikowaliśmy pierwszą część projektu norm naftowych. Drukując obecnie dokończenie tego projektu nadmieniamy, że termin zgłaszania sprzeciwów do niniejszego projektu norm upływa dnia 1 stycznia 1937 roku.

Sprzeciwy i uwagi nadsyłać należy pod adresem Biura Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Warszawa, Elektoralna 2, lub na ręce Sekretarza Komisji Przetworów Naftowych P. K. N. inż. W. Junoszy - Piotrowskiego, Drohobycz, rafineria „Galicja".

Przedruk projektu dozwolony jest tylko za zgodą P. K. N.

Projekt norm właściwości przetworów naftowych

Olej do silników Diesel'a — PN/P-1008-36

Ciężar właściwy (15°)	nie więcej 0,935
Temperatura zapłonu (Marcusson)	nie niżej 200°
Temperat. krzepnięcia [1])	nie wyżej + 5°
Lepkość (wiskoza) przy 50°	5° do 13° E (37 do 99 cSt)
Odczyn (wyciągu wodnego)	obojętny
Liczba kwasowa (mg KOH/g) [2])	nie więcej 0,3
Zawartość wody (metodą dystylacyjną)	nie więcej 0,1%
Zawartość stałych ciał obcych	nie więcej 0,1%
Zawartość popiołu [3])	nie więcej 0,05%
Zawartość asfaltu twardego	0

Zastosowanie: do smarowania cylindrów i części zewnętrznych silników Diesel'a i ich sprężarek.

[1]) Dla Marynarki nie wyżej — 5°
[2]) Dla olejów natłuszczanych nie więcej 6.
[3]) Dla Marynarki nie więcej 0,03%

Olej do sprężarek chłodniczych — PN/P-1009-36

Ciężar właściwy (15°)	nie więcej 0,935
Temperatura zapłonu (Marcusson)	nie niżej 145°
Temperat. krzepnięcia	nie wyżej — 20°
Lepkość (wiskoza) przy 20°	4° do 25° E (29,5 do 190 cSt)
Odczyn (wyciągu wodnego)	obojętny
Liczba kwasowa (mg KOH/g)	nie więcej 0,2
Zawartość wody (metodą dystylacyjną) [1])	nie więcej 0,1%
Zawartość stałych ciał obcych	nie więcej 0,01%
Zawartość popiołu	nie więcej 0,02%
Zawartość asfaltu twardego	0

Zastosowanie: do smarowania cylindrów i dławnic sprężarek chłodniczych.

[1]) Dla sprężarek amoniakalnych i pracujących z bezwodnikiem kwasu siarkawego należy olej przed zastosowaniem dokładnie osuszyć.

Olej do sprężarek I — PN/P-1010-36

Ciężar właściwy (15°)	nie więcej 0,935
Temperatura zapłonu (Marcusson)	nie niżej 200°
Temperat. krzepnięcia	nie wyżej + 5°
Lepkość (wiskoza) przy 50°	3,5° do 8° E (25 do 60,5 cSt)

Odczyn (wyciągu wodnego)	obojętny
Liczba kwasowa (mg KOH/g)[1]	nie więcej 0,3
Zawartość wody (metodą dystylacyjną)	nie więcej 0,1%
Zawartość stałych ciał obcych	nie więcej 0,01%
Zawartość popiołu	nie więcej 0,02%
Zawartość asfaltu twardego	0

Zastosowanie: do smarowania cylindrów, dławnic, pomp próżniowych oraz części stawideł sprężarek tłokowych.

[1]) Dla olejów natłuszczanych nie więcej 6.

Olej do sprężarek II **PN/P-1011-36**

Ciężar właściwy (15°)	nie więcej 0,935
Temperatura zapłonu (Marcusson)	nie niżej 210°
Temperat. krzepnięcia	nie wyżej + 5°
Lepkość (wiskoza) przy 50°	nie niżej 8° E (60,5 cSt)
Odczyn (wyciągu wodnego)	obojętny
Liczba kwasowa (mg KOH/g)[1]	nie wyżej 0,5
Zawartość wody (metodą dystylacyjną)	nie więcej 0,1%
Zawartość stałych ciał obcych	nie więcej 0,02%
Zawartość popiołu	nie więcej 0,03%
Zawartość asfaltu twardego	0

Zastosowanie: do smarowania cylindrów, dławnic, pomp próżniowych oraz części stawideł sprężarek tłokowych przy wyższych temperaturach sprężania.

[1]) Dla olejów natłuszczanych nie więcej 6.

Olej do maszyn elektrycznych **PN/P-1013-36**

Ciężar właściwy (15°)	nie więcej 0,930
Temperatura zapłonu (Marcusson)	nie niżej 170°
Temperat. krzepnięcia	nie wyżej + 5°
Lepkość (wiskoza) przy 50°	2,5° do 8° E (16,5 do 60,5 cSt)
Odczyn (wyciągu wodn.)	obojętny
Liczba kwasowa (mg KOH/g)[1]	nie więcej 0,3
Zawartość wody (metodą dystylacyjną)	nie więcej 0,1%
Zawartość stałych ciał obcych	nie więcej 0,01%
Zawartość popiołu	nie więcej 0,02%
Zawart. asfaltu tward.	0

Zastosowanie: do smarowania pierścieniowych łożysk maszyn elektrycznych.

[1]) Dla olejów natłuszczanych nie więcej 6.

Olej do silników wybuchowych **PN/P-1014-36**

Ciężar właściwy (15°)	nie więcej 0,935
Temperatura zapłonu (Marcusson)	nie niżej 180°
Temperat. krzepnięcia	nie wyżej + 5°
Lepkość (wiskoza) przy 50°	nie niżej 5° E (37 cSt)
Odczyn (wyciągu wodn.)	obojętny
Liczba kwasowa (mg KOH/g)[1]	nie więcej 0,5
Zawartość wody (metodą dystylacyjną)	nie więcej 0,1%
Zawartość stałych ciał obcych	nie więcej 0,01%
Zawartość popiołu	nie więcej 0,05%
Zawart. asfaltu tward.	0

Zastosowanie: do smarowania cylindrów, drągów i dławnic oraz części zewnętrznych silników gazowych i gaźnikowych.

[1]) Dla olejów natłuszczanych nie więcej 6.

Oleje wagonowe **PN/P-1012-36**

	letni	zimowy
Ciężar właściwy (15°)	nie więcej 0,940	nie więcej 0,940
Temperatura zapłonu (Marcusson)	nie niżej 130°	nie niżej 130°
Temperatura krzepnięcia	nie wyżej 0°	nie wyżej — 18°
Lepkość (wiskoza) przy 50°	6,0° do 10,0° E (45,0 do 76,0 cSt)	4,0° do 6,0° E (29,5 do 45,0 cSt)
Odczyn (wyciągu wodnego)	obojętny	obojętny
Liczba kwasowa (mg KOH/g)	nie więcej 1,5	nie więcej 1,5
Zawartość wody (metodą dystylacyjną)	nie więcej 0,1%	nie więcej 0,1%
Zawartość stałych ciał obcych	nie więcej 0,05%	nie więcej 0,05%
Zawartość popiołu	nie więcej 0,1%	nie więcej 0,1%
Zawartość asfaltu twardego	nie więcej 0,5%	nie więcej 0,5%

Zastosowanie: do smarowania łożysk parowozów, wagonów kolejowych i tramwajowych. zwrotnic, urządzeń górniczych, wózków roboczych oraz prowadnic w instalacjach wyciągowych.

Oleje silnikowe letnie

PN/P-1015-36

	I. b. lekki	II. lekki	III. średni	IV. ciężki	V. b. ciężki
Temperatura zapłonu (Marcusson)	nie niżej 190°	nie niżej 200°	nie niżej 205°	nie niżej 210°	nie niżej 215°
Temperatura krzepnięcia	nie wyżej + 5°	nie wyżej + 5°	nie wyżej + 5°	nie wyżej + 8°	nie wyżej + 8°
Lepkość (wiskoza) przy 50°	4,5 do 7° E (33 do 53 cSt)	7 do 10° E (53 do 76 cSt)	10 do 14° E (76 do 107 cSt)	14 do 17° E (107 do 129 cSt)	nie niżej 17° E (nie niżej 129 cSt)
Lepkość (wiskoza) przy 100°	nie niżej 1,4° E (3,7 cSt)	nie niżej 1,7° E (8,5 cSt)	nie niżej 1,9° E (10,7 cSt)	nie niżej 21° E (12,7 cSt)	nie niżej 2,3° E (14,7 cSt)
Odczyn (wyciągu wodnego)	obojętny	obojętny	obojętny	obojętny	obojętny
Liczba kwasowa (mg KOH/g) [1]	nie więcej 0,5	nie więcej 0,5	nie więcej 0,5	nie więcej 0,5	nie więcej 0,5
Zawartość wody (metodą dystylac.)	nie więcej 0,1%	nie więcej 0,1%	nie więcej 0,1%	nie więcej 0,1%	nie więcej 0,1%
Zawartość stałych ciał obcych	nie więcej 0,01%	nie więcej 0,01%	nie więcej 0,01%	nie więcej 0,01%	nie więcej 0,01%
Zawartość asfaltu twardego	0	0	0	0	0
Zawartość koksu (Conradson)	nie więcej 1,5%	nie więcej 1,5%	nie więcej 1,5%	nie więcej 1,6%	nie więcej 2,0%

Zastosowanie: do smarowania silników gaźnikowych i systemu Diesel'a, w pojazdach mechanicznych (traktorach, czołgach i innych) oraz w stabilnych zespołach elektrycznych, pompowych i t. p.

[1]) Dla olejów natłuszczanych nie więcej 6

Oleje silnikowe zimowe *)

PN/P-1016-36

	I. b. lekki	II. lekki	III. średni	IV. ciężki	V. b. ciężki
Temperatura zapłonu (Marcusson)	nie niżej 190°	nie niżej 200°	nie niżej 205°	nie niżej 210°	nie niżej 220°
Temperatura krzepnięcia	nie wyżej — 15°	nie wyżej — 10°	nie wyżej — 8°	nie wyżej — 5°	nie wyżej — 4°
Lepkość (wiskoza) przy 50°	4,5 do 7° E (33 do 53 cSt)	7 do 10° E (53 do 76 cSt)	10 do 14° E (76 do 107 cSt)	14 do 17° E (107 do 129 cSt)	nie niżej 17° E (nie niżej 129 cSt)
Lepkość (wiskoza) przy 100°	nie niżej 1,4° E (3,7 cSt)	nie niżej 1,7° E (8,6 cSt)	nie niżej 1,9° E (10,7 cSt)	nie niżej 2,1° E (12,7 cSt)	nie niżej 2,3° E (14,7 cSt)
Odczyn (wyciągu wodnego)	obojętny	obojętny	obojętny	obojętny	obojętny
Liczba kwasowa (mg KOH/g) [1]	nie więcej 0,5	nie więcej 0,5	nie więcej 0,5	nie więcej 0,5	nie więcej 0,5
Zawartość wody (metodą dystylac.)	nie więcej 0,01%	nie więcej 0,01%	nie więcej 0,01%	nie więcej 0,01%	nie więcej 0,01%
Zawartość popiołu	nie więcej 0,03%	nie więcej 0,03%	nie więcej 0,03%	nie więcej 0,03%	nie więcej 0,03%
Zawartość asfaltu twardego	0	0	0	0	0
Zawartość koksu (Conradson)	nie więcej 1,5%	nie więcej 1,5%	nie więcej 1,5%	nie więcej 1,6%	nie więcej 2,0%

Zastosowanie: do smarowania silników gaźnikowych i systemu Diesel'a, w pojazdach mechanicznych (traktorach, czołgach i innych) oraz w stabilnych zespołach elektrycznych, pompowych i t. p.

*) Kategoria olejów zimowych odnosi się wyłącznie do zastosowania w silnikach pojazdów mechanicznych oraz w silnikach pracujących na wolnym powietrzu.

[1]) Dla olejów natłuszczanych nie więcej 6

Olej cylindrowy **PN/P-1017-36**

	do pary nasyconej (do 12 kg/cm² wzgl. do 192°)	do pary przegrzanej do 300°	do pary przegrzanej powyżej 300°
Ciężar właściwy (15°)	nie więcej 0,960	nie więcej 0,970	nie więcej 0,970
Temperatura zapłonu (Marcusson)	nie niżej 240°	nie niżej 265°	nie niżej 300°
Temperatura krzepnięcia	nie wyżej +20°	nie wyżej +20°	nie wyżej +20°
Lepkość (wiskoza) przy 100°	2,5 do 5° E (16,5 do 27,5 cSt)	nie niżej 3° E (nie niżej 21 cSt)	nie niżej 4° E (nie niżej 29,5 cSt)
Odczyn (wyciągu wodnego)	obojętny	obojętny	obojętny
Liczba kwasowa (mg KOH/g) [1]	nie więcej 1	nie więcej 1	nie więcej 1
Zawart. wody (metodą dystylacyjną)	nie więcej 0,1%	nie więcej 0,1%	nie więcej 0,1%
Zawartość stałych ciał obcych	nie więcej 0,05%	nie więcej 0,05%	nie więcej 0,05%
Zawartość popiołu	nie więcej 0,2%	nie więcej 0,1%	nie więcej 0,1%
Zawartość asfaltu twardego	nie więcej 0,3%	nie więcej 0,1%	nie więcej 0,1%

Zastosowanie: do smarowania cylindrów, części rozrządu i dławnic maszyn parowych.

[1]) Dla olejów natłuszczanych nie więcej 6

Wazelina techniczna **PN/P-1018-36**

Wygląd [1])	jednolity
Temperatura mięknienia (Ubbelohde)	nie wyżej 35°
Lepkość (wiskoza) przy 50°	nie niżej 4° E (29,5 cSt)
Odczyn (wyciągu wodn.)	obojętny
Liczba kwasowa (mg KOH/g)	nie więcej 0,2
Liczba zmydlenia (mg KOH/g)	nie więcej 1,0
Zawartość wody (metodą dystylacyjną)	nie więcej 0,1%
Zawartość stałych ciał obcych	0
Zawartość popiołu	nie więcej 0,05%

Zastosowanie: do konserwacii broni i mechanizmów precyzyjnych, do natłuszczania skór i t. p.

[1]) Przy dłuższym przechowywaniu nie powinna rozdzielać się na warstwy i wydzielać oleju.

Smary stałe (tłuszczowe) [1]) **PN/P-1019-36**

	nisko topliwy	wysoko topliwy
Wygląd [2])	jednolity	jednolity
Temperatura topliwości (Ubbelohde)	nie niżej 70°	nie niżej 100°
Liczba kwasowa (mg KOH/g) [3])	nie więcej 4	nie więcej 4
Zawartość wolnych zasad [4]) *(% KOH)*	nie więcej 0,2	nie więcej 0,7
Zawartość wody (metodą dystylacyjną) [5])	nie więcej 4%	nie więcej 2%
Zawartość stałych ciał obcych [6])	nie więcej 0,5%	nie więcej 0,5%
Zawartość popiołu [7])	nie więcej 5%	nie więcej 8%
Zawartość mydeł	nie mniej 8%	nie mniej 16%

Zastosowanie: do smarowania trudno dostępnych części maszyn oraz tam, gdzie smarowanie olejem jest niemożliwe lub niecelowe.

[1]) Smary stałe obejmują następujące typy o penetracji (w stanie nie ugniatanym w temperaturze 20°): a) 50—150°, b) 151—250°, c) 251—350°.
[2]) Również po dłuższym, należytym przechowywaniu.
[3]) Dla mechanizmów precyzyjnych nie więcej 1,0.
[4]) Dla łożysk z metali wrażliwych na zasady nie więcej 0,1%.
[5]) Niektóre smary nisko topliwe do specjalnych zastosowań mogą zawierać do 7% wody.
[6]) Wolne od piasku i innych składników rysujących.
[7]) Smary o większej zawartości mydeł mogą zawierać odpowiednio większą zawartość popiołu.

UWAGA: Normy odnoszą się do zwyczajnych smarów stałych, zawierających mydła alkaliczne lub mniej alkaliczne i nie obejmują smarów np. grafitowanych, siarkowanych oraz zawierających mydła cynkowe, glinowe lub ołowiowe.

Asfalty drogowe PN/P-1021-36

Typy:	300	150/220	80/150	50/80	40/60	30/40
Ciężar właściwy (15°)	około 1	nie mniej 1	nie mniej 1	nie mniej 1	nie mniej 1	nie mniej 1
Temperatura zapłonu (Marcusson)	nie niżej 200°	nie niżej 220°	nie niżej 220°	nie niżej 220°	nie niżej 220°	nie niżej 220°
Temperat. mięknienia (Pierścień Kula) [1]	26° do 37°	34° do 45°	38° do 51°	43° do 56°	46° do 58°	52° do 65°
Temperat. mięknienia (Krämer-Sarnow) [1]	16° do 24°	24° do 32°	28° do 38°	38° do 43°	35° do 45°	35° do 52°
Temperat. łamliwości (Fraass)	nie wyżej — 20°	nie wyżej — 15°	nie wyżej — 10°	nie wyżej — 8°	nie wyżej — 6°	nie wyżej — 5°
Penetracja (15°)	170° do 75°	—	—	—	—	—
Penetracja (25°)	nie niżej 300°	220° do 150°	150° do 80°	80° do 60°	60° do 40°	40° do 30°
Ciągliwość (25°)	—	nie niżej 80 cm	nie niżej 60 cm	nie niżej 50 cm	nie niżej 40 cm	nie niżej 30 cm
Ciągliwość (163°—5 godzin)	nie więcej 1%	nie więcej 1%	nie więcej 1%	nie więcej 1%	nie więcej 1%	nie więcej 1%
Penetracja (25°) po odparowalności	nie mniej 60% pierw. pen.	nie mniej 60% pierw. pen.	nie mniej 60% pierw. pen.	nie mniej 60% pierw. pen.	nie mniej 60% pierw. pen.	nie mniej 60% pierw. pen.
Ciągliwość (25°) po odparowalności	nie mniej 60% pierw. ciągl.	nie mniej 60% pierw. ciągl.	nie mniej 60% pierw. ciągl.	nie mniej 60% pierw. ciągl.	nie mniej 60% pierw. ciągl.	nie mniej 60% pierw. ciągl.
Rozpuszczalność w CS_2	nie mniej 99%	nie mniej 99%	nie mniej 99%	nie mniej 99%	nie mniej 99%	nie mniej 99%
Zastosowanie:	Typ 300 i 150/220 do fluksowania, wyrobu emulsji, utrwaleń powierzchniowych i bitumowania grysów.		Typ 80/150 i 60/80 do makadamów asfaltowych, bitumowania grysów, mas do zalewania spoin, ciężkich nawierzchni bitumicznych.		Typ 40/60 i 30/40 do stabilizacji smół, ciężkich nawierzchni bitumicznych, zalewania spoin, asfaltów lanych.	

[1]) Temp. mięknienia Krämer-Sarnow podaje się wyłącznie w celach informacyjnych na okres przejściowy do r. 1938.

Smary do wozów **PN/P-1020-36**

	nisko topliwy	wysoko topliwy
Wygląd	jednolity	jednolity
Temperatura topliwości (Ubbelohde)	nie wyżej 50°	nie wyżej 80°
Zawartość wody (metodą dystylacyjną)	nie więcej 5%	nie więcej 5%
Zawartość stałych ciał obcych[1]) i [2])	nie więcej 0,5%	nie więcej 0,5%
Zawartość popiołu[2])	nie więcej 5%	nie więcej 5%

Zastosowanie: do smarowania osi wszelkich pojazdów, np. wozów gospodarskich, taborowych, kuchen polowych i t. p.

[1]) Wolne od piasku i innych składników rysujących.

[2]) Dopuszczalne są również smary celowo obciążone, lecz wtedy zawartość stałych ciał obcych nie może przekraczać 25%, a zawartość popiołu 30%.

Przegląd bieżącej literatury naftowej angielskiej i amerykańskiej

Laboratorjum Technologji Nafty Politechniki Lwowskiej.

Zestawiła inż. Ewa PILATOWA.

XXIV.

Budowa chemiczna olejów smarowych. L. A. Mikeska, Ind. Eng. Chem. 28, 970—984 (1936).

Na wstępie omawia autor dotychczasowe prace w tej dziedzinie i stwierdza zgodnie z innymi autorami, że dotychczas jedyną drogą dla poznania struktury węglowodorów, wchodzących w skład olejów, jest metoda pośrednia, polegająca na porównywaniu własności fizycznych syntetycznie otrzymanych połączeń, z własnościami olejów naturalnych. W tym celu przeprowadzono syntezę 52 węglowodorów, zbudowanych zasadniczo z pewnego typu pierścieni z łańcuchami bocznymi. Podstawową reakcją dla otrzymania tych związków była synteza w obecności chlorku glinu z chlorków kwasowych z odpowiednimi pochodnymi aromatyczymi. Otrzymany w ten sposób ketony poddawano następnie redukcji do węglowodorów. Dla otrzymania łańcuchów rozgałęzionych stosowano reakcję Grignarda. Autor nie podaje szczegółowo metod pracy, jak również położenia wzajemnego łańcuchów bocznych, przyłączonych do pierścieni.

Dla otrzymanych syntetycznie węglowodorów przeprowadzono oznaczenia następujących własności: ciężar gatunkowy, spółczynnik załamania światła, dyspersja właściwa, temp. topnienia, punkt anilinowy, wiskoza (na wiskozymetrze Ostwalda) oraz indeks wiskozowy. Porównując wyżej wymienione własności dla różnych typów węglowodorów, dochodzi autor do następujących wniosków:

1) Wpływ budowy pierścieni na własności fizyczne węglowodorów:

a) dla węglowodorów o tym samym ciężarze drobinowym układy, zawierające większą ilość pierścieni, mają wyższą wiskozę od węglowodorów o mniejszej ilości pierścieni,

b) redukcja pierścieni aromatycznych do naftenowych wywołuje wzrost wiskozy lecz nie ma widocznego wpływu na indeks wiskozowy.

2) Wpływ zmiany stosunku ilościowego łańcuchów bocznych do pierścieni aromatycznych lub naftenowych:

a) ze wzrostem długości drobin, wywołanym przedłużeniem długości łańcuchów bocznych, indeks wiskozowy węglowodorów wzrasta,

b) wpływ łańcuchów bocznych na indeks wiskozowy jest uzależniony od rodzaju pierścieni, do których są przyłączone.

3) Wpływ długości łańcuchów bocznych:

a) jeden długi łańcuch boczny wywołuje wyższy indeks wiskozowy aniżeli kilka łańcuchów krótkich, o sumarycznie tej samej ilości atomów węgla,

b) ilość bocznych łańcuchów ma wyraźny wpływ na wartość wiskozy; krótkie a liczne łańcuchy podwyższają wiskozę silniej niż pojedynczy łańcuch o tej samej ilości węgli.

4) Wpływ rozgałęzienia łańcuchów bocznych:

a) dla tej samej ilości węgli, łańcuch prosty zwiększa silniej indeks wiskozowy aniżeli łańcuch rozgałęziony,

b) ze wzrostem stopnia rozgałęzienia ulega lepkość w niektórych wypadkach podwyższeniu, w innych zaś obniżeniu.

5) Wpływ pozycji, w której łańcuch boczny przyłączony jest do pierścienia:

a) lepkość, ciężar gatunkowy i spółczynnik załamania światła są zależne od położenia łańcuchów w drobinie,

b) indeks wiskozowy zależy tylko w małym stopniu od miejsca podstawienia łańcuchów bocznych,

c) różnice w wiskozie w 100° F mogą dla dwóch izomerów wynosić do 100%.

6) Wpływ podwójnych wiązań w łańcuchach bocznych objawia się wyraźnym zmniejszeniem wiskozy, przy równocześnie małych i nieregularnych zmianach indeksu wiskozowego.

7) Wpływ budowy chemicznej na temperaturę stygnięcia węglowodorów:

a) przy łańcuchach prostych p. stygnięcia jest wyższy niż przy odpowiednich łańcuchach rozgałęzionych,

b) dla węglowodorów o tym samym ciężarze drobinowym i tym samym układzie pierścieni, temperatura stygnięcia maleje ze wzrostem ilości bocznych łańcuchów.

8) Dla wszystkich badanych węglowodorów (z wyjątkiem dwóch) ilość koksu, oznaczona według Conradsona, była mniejsza niż 0,1%.

Zaznaczyć należy, iż jakkolwiek badane węglowodory należały do różnych typów pod względem chemicznym, i wszystkie zawierały pierścienie aromatyczne lub też naftenowe, jednak charakter ich był przeważnie „parafinowy“, co objawiało się w wartości indeksu wiskozowego, który tylko w jednym wypadku był minusowy a w przeważnej ilości węglowodorów wynosił ponad 100 (nawet aż do 196).

Temperatura powierzchni trących metali. F. P. Bowden, K. E. Ridler, Proc. Roy. Soc. A. 154, 640—656 (1936).

Dla zmierzenia temperatury, która powstaje wskutek tarcia dwóch metali o siebie (np. w łożysku) autorowie skonstruowali aparat oparty na następującej zasadzie. Do dowolnie szybko obracającej się tarczy, zrobionej z jednego metalu, zostaje z dowolnym obciążeniem przyciskane ostrze, sporządzone z drugiego metalu. W miejscu zetknięcia się obu metali powstaje wskutek podwyższonej temperatury siła elektromotoryczna, która mierzona na wycechowanym dla danych metali miliwoltmetrze, pozwala na bezpośredni pomiar temperatury. Innymi słowy oba metale są traktowane jako bieguny termoelementu. Na tym aparacie, pozwalającym na regulację szybkości obrotów od 4 cm/sek do 5 000 cm/sek oraz zmianę obciążenia od 10 do 100 g, można równocześnie wykonywać pomiary kinetycznego spółczynnika tarcia.

Przeprowadzone dla szeregu par metali pomiary temperatury wykazały, iż temperatura w miejscu styku rośnie zarówno ze wzrostem szybkości obrotów, jak też ze wzrostem obciążenia, dochodząc do pewnego maximum, które — jak się okazało — jest prawie indetycznym z temperaturą topnienia niżej topiącego się metalu. I tak dla układu gal/stal osiągnięto najwyższą temperaturę 32° C, w wypadku zaś tarcia ołowiu na stali uzyskano temp. 320° C. Przy układzie stal/konstantan (ten ostatni ma temp. topn. 1 290° C) uzyskano przy obciążeniu 100 g i szybkości 1 100 cm/sek temp. 1 000° C, przy czym z załączonych krzywych jest widoczne, że maximum nie zostało jeszcze osiągnięte.

Te same doświadczenia powtórzono w obecności filmów olejowych w warunkach t. zw. smarowania granicznego. Okazało się, iż podwyższenie temperatury jest proporcjonalne do wielkości kinetycznego spółczynnika tarcia i wynosi np. dla kwasu olejowego (sp. tarcia 0,08) maksymalnie 320° C, zaś dla oleju Castrol (sp. tarcia 0,14) maks. 610° C przy użyciu metali: konstantan i stal. Autorowie przypuszczają, iż w warunkach tarcia granicznego film olejowy ulega ciągłemu przerywaniu i ponownej regeneracji w miejscach tarcia. Jedną z przyczyn przerywania filmu jest wysoka temperatura, która powoduje miejscowe parowanie oleju.

Ciekawe jest spostrzeżenie, że mimo tak wysokich temperatur w miejscu tarcia, główna masa metali nie zmienia zupełnie swej temperatury początkowej.

Smarność olejów smarowych. I. S. Kyropoulos, Refiner, 15, 269—270 (1936).

Według obecnego stanu wiedzy „smarność“ olejów (oiliness) nie ma do tej pory sprecyzowanej definicji, a co za tem idzie, także metody ilościowego oznaczania. Problem ten, na pozór bardzo trudny, daje się częściowo rozwiązać przez zbadanie i oznaczenie pewnych własności olejów, które są jakoby składowymi smarności, względnie od których smarność olejów w wysokim stopniu zależy. Autor rozpatruje przyczyny, dla których motory ulegają zniszczeniu, gdyż może to dać wskazówkę co do własności, jakie olej powinien posiadać, aby tego rodzaju zniszczeniu zapobiec. W wypadku, gdy motor sporządzony jest z odpowiednio dobrego materiału, gdy wiskoza oleju jest dobrze dobrana, a temperatura nie za wysoka — zniszczenie motoru jest praktycznie minimalne, tak, iż wysoka smarność oleju (cokolwiek by ten termin miał oznaczać) jest niepotrzebna. Przyczynami zniszczenia motorów są: 1) zanieczyszczenia mechaniczne, 2) złe wyszlifowanie powierzchni trących metali, 3) korozja nawet w niskich temperaturach, 4) rozkład oleju. Dla uniknięcia powyższego powinien mieć olej następujące własności: musi wytwarzać mocny film, o dużych międzydrobinowych siłach atrakcyjnych, musi mieć mały spółczynnik tarcia oraz możliwie długie drobiny. Ponieważ te ostatnie nie mogą być ze względu na wzrost lepkości nadmiernie długie, więc można ich działanie zastąpić przez dodatek do olejów związków silnie polarnych.

Przeprowadzono doświadczenia z różnemi olejami na samochodach tego samego typu i stwierdzono, iż głównymi warunkami, jakim musi odpowiadać olej o t. zw. dużej smarności, są: 1) mały spółczynnik tarcia, 2) kohezja, 3) adsorbcja i adhezja. W ten sposób z problemu smarności wyeliminowane zostały 3 własności fizyczne, dające się zarówno określić jak też i mierzyć. Jeśli chodzi o polarne substancje dodawane do olejów, to poza zwiększeniem adhezji do metalu, posiadają one tę zaletę, iż adsorbują się rów-

nież na mechanicznych zanieczyszczeniach oleju i w ten sposób osłabiają ich katalityczne działanie w kierunku utleniania olejów.

Benzyna otrzymana z etylenu przez polimeryzację. V. N. Ipatieff, B. B. Corson, Ind. Eng. Chem. 28, 860—862 (1936).

Przeprowadzono w sposób ciągły polimeryzację etylenu z użyciem handlowego „stałego kwasu fosforowego" jako katalizatora. Eksperymenty prowadzone były w następujących warunkach: 1) ciśnienie 36 atm, temperatura 296° C i czas kontaktu 1 400 sek. W tych warunkach uzyskano nieprzereagowanego etylenu 13,7%, butylenu 0,7%, izobutanu 11,6% i płynnego produktu 73,7%. 2) ciśnienie 36 atm, temperatura 324° C i czas kontaktu 200 sek. Otrzymano 18% etylenu, 0,8% butylenu, 6,4% izobutanu i 74,5% płynnego polimeru.

Na ogół więc uzyskano w obu wypadkach 7 do 8 galonów płynnego polimeru z 1 000 stóp sześc. gazu. Płynny produkt, składający się z węglowodanów parafinowych, olefinowych, naftenowych i aromatycznych zawierał około 4,7 gal. paliwa motorowego o liczbie oktanowej 82.

Mieszanina azeotropowa acetylenu i etanu pod ciśnieniem atmosferycznym. W. A. Mc Millan, Journ. Amer. Chem. Soc. 58, 1345 (1936).

Stwierdzono, iż dla mieszanin czystego acetylenu z etanem istnieje przy atmosferycznym ciśnieniu mieszanina azeotropowa o minimalnej temperaturze wrzenia. Skład mieszaniny wrącej w temp. —94,5° C jest następujący: 40,8% acetylenu i 59,2% etanu. Spostrzeżenie powyższe może mieć bardzo ważne znaczenie przy przeprowadzaniu analiz gazowych metodą Podbielniaka.

Utlenianie węglowodorów aromatycznych pod wysokim ciśnieniem. D. M. Newitt, J. H. Burgoyne, Proc. Roy. Soc. A. 153, 448—462 (1936).

Na podstawie szeregu eksperymentów wykazano, że w czasie powolnego spalania mieszanin benzolu z tlenem (lub powietrzem) przy dużym nadmiarze węglowodoru — pierwszym produktem utlenienia jest fenol, którego wydajność dochodzi do 53,5% (przy 362° C i 50 atm), licząc na przereagowany benzol. W dalszym ciągu reakcji powstają hydrochinon i chinon, poczem następuje rozerwanie pierścienia.

Dla alifatycznych pochodnych benzolu, utlenienie łańcucha bocznego i pierścienia następuje równocześnie. Z toluolu otrzymano: alkohol benzylowy, benzaldehyd, kwas benzoesowy, 2—4-dwuoksytoluol oraz inne produkty w mniejszych ilościach. Przy tej sposobności stwierdzono, że wydajności poszczególnych produktów utlenienia zależą w bardzo znacznym stopniu od użytego nadmiaru węglowodoru w stosunku do tlenu. I tak np. przy stosunku toluolu do tlenu, zmieniającym się od 2 : 1 do 28 : 1, wydajność benzaldehydu wzrasta od 5 do 50%, gdy ilość kwasu benzoesowego, powstałego przez utlenienie, maleje z 60 na 15%. W wypadku etylobenzolu przebiega reakcja utlenienia w pierwszym rzędzie w kierunku utworzenia fenyl-metyl-karbinolu, acetofenonu, benzaldehydu i kwasu benzoesowego. We wszystkich eksperymentach stwierdzono, że przynajmniej 3/4 tlenu przereagowanego zostaje związane w łańcuchach bocznych.

Utlenianie olejów. R. W. Dornte, C. V. Fergusson, Ind. Eng. Chem. 28, 863—866 (1936).

Przeprowadzono badania nad utlenianiem przy pomocy tlenu olejów, których głównymi produktami utlenienia są woda i dwutlenek węgla. Na przebieg reakcji nie mogą zatem wpływać nielotne produkty utlenienia (kwasy, aldehydy itp.), jak to ma miejsce przy utlenianiu oleju białego (Przem. Naft. 1936 str. 162). Uzyskane przez autorów wyniki mogą być ujęte w następującą zależność: ilość zaadsorbowanego przez olej tlenu (V) jest funkcją liniową czasu (t), przy stałym ciśnieniu i stałej temperaturze, czyli przedstawia się wzorem:

$$V = k \cdot t$$

Badano następnie wpływ miedzi, żelaza, cyny i ołowiu (metale, z którymi oleje w praktyce najczęściej się stykają), jako katalizatorów reakcji utlenienia, przyczym stwierdzono, że działanie ich zależy od ciśnienia tlenu oraz od ilości stosowanego metalu do ilości oleju. Szczególnie dla miedzi stopień utlenienia oleju wzrasta gwałtownie ze wzrostem ilości metalu.

Oleje smarowe. Ekstrakcja rozpuszczalnikami. M. R. Cannon, M. R. Fenske, Ind. Eng. Chem. 28, 1035—1037 (1936).

Opisano urządzenie dla ekstrakcji olejów smarowych rozpuszczalnikami, w którym zastosowano t. zw. „reflux". Przy pomocy tego urządzenia można w takim stopniu zwiększyć wydajność ekstrakcji, że nawet rozpuszczalnikami, uważanymi poprzednio za mało selektywne, można uzyskać te same wyniki co dla dobrych i praktycznie stosowanych rozpuszczalników. Przedstawione wyniki, uzyskane przy ekstrakcji acetonem, wykazują jasno, iż sposób ekstrakcji odgrywa prawdopodobnie dużo ważniejszą rolę niż rodzaj stosowanego rozpuszczalnika.

Własności handlowej parafiny. J. M. Page, Jr., Ind. Eng. Chem. 28, 856—859 (1936).

Dla handlowych gatunków parafiny zmierzono ciężary gatunkowe i spółczynniki załamania światła (dla linii D), zarówno w stanie płynnym, jak i stałym. Refrakcje właściwe, obliczone według wzoru Lorenza - Lorentza, są dla płynnej parafiny zupełnie zgodne z obliczonymi na podstawie składu chemicznego i znanego ciężaru drobinowego. Dla stałej parafiny stwierdzono dość duże niezgodności, wywołane obecnością zaokludowanego powietrza, wpływającego bardzo silnie na wartości ciężaru gatunkowego. Na podstawie refrakcji właściwej obliczono rzeczywiste gęstości parafiny oraz w dalszym ciągu ilość zawartego w parafinie powietrza. Dla kilku gatunków parafiny handlowej o p. topl. 49 do

60,6° C stwierdzono w temperaturach między 10 a 20° C od 1,7 do 2,8% zaokludowanego powietrza.

Równowaga faz w układach węglowodorów. XV. B. H. Sage, W. N. Lacey, D. C. Webster. Ind. Eng. Chem. 28, 984—988 (1936).

Dla mieszanin ropy (z Sta Fe Springs Field, Calif.) z metanem oznaczono w granicach od 70 do 220° F i przy ciśnieniach od 21 do 210 atm: a) objętości właściwe w zależności od ciśnienia, temperatury i składu oraz b) ciepła właściwe, jako funkcję temperatury i składu mieszanek przy stałej znanej objętości. Charakterystyczny jest fakt, stwierdzony przez autorów, że ciepło właściwe posiada dla wszystkich temperatur maksimum, przy mieszaninach zawierających około 5% wag. metanu.

Wpływ dodatków czteroetylku ołowiu i aniliny na własności benzyn. C. O. Tongberg, D. Quiggle, E. M. Fry, M. R. Fenske. Ind. Eng. Chem. 28, 792—794 (1936).

W poprzednich pracach (Przem. Naft. 1934, str. 715 i 1935, str. 373) stwierdzono, że wpływ dodatku czteroetylku ołowiu do benzyn na ich liczbę oktanową jest raczej ograniczony. Czym wyższą jest liczba oktanowa benzyny, tym mniej daje się ona podwyższyć przez dodatek 1 cm³ czteroetylku na galon materiału pędnego, tak, iż sporządzenie paliwa o liczbie okt. większej od 90-ciu napotyka na poważne trudności.

Dla szeregu benzyn o liczbie okt. od 52 do 81 oznaczono liczby oktanowe po dodaniu 1 lub 2 cm³ czteroetylku na galon, które w niektórych wypadkach zostały podwyższone aż do 98-miu. Stwierdzono, że na podwyższenie liczby oktanowej zasadniczy wpływ ma skład chemiczny benzyny oraz zawartość związków siarkowych.

Dodatek aniliny, znanej zresztą jako środek przeciwstukowy, nie jest dotychczas w praktyce stosowany. Ciekawe jest, iż w przeciwieństwie do czteroetylku ołowiu, dodatek aniliny aż do 7% obj. wywołuje liniowy wzrost liczby okt. Wykazano, iż wpływ aniliny jest niezależny od dodatku czteroetylku ołowiu, na następującym przykładzie: Do badania wzięto benzynę o l. okt. 45. Podwyższenie do wartości 71 można uzyskać przez dodatek 3 cm³ czteroetylku/gal, lub 5% obj. aniliny. Przez dodanie natomiast 5% aniliny do benzyny, zawierającej 1 cm³ czteroetylku/galon, uzyskano liczbę okt. 81, a zawierającej 2 cm³ czteroetylku/galon l. okt. 85, które to wartości przez dodatek samego czteroetylku ołowiu nie dadzą się dla badanej benzyny osiągnąć. Zależności powyższe przedstawiono w bardzo przejrzysty sposób na wykresie.

Równowaga faz w układach węglowodorów. XVI. B. H. Sage, D. C. Webster, W. N. Lacey, Ind. Eng. Chem. 28, 1045—1047 (1936).

Zmierzono rozpuszczalności metanu w następujących rozpuszczalnikach: n. pentan, n-hexan, cyklohexan i benzen, przez oznaczenie objętości właściwej mieszanin o znanym składzie w temp. 100 do 220° F i pod ciśnieniem do 210 atm. Wyniki zestawiono w tabelach i wykresach.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

Okólnik Ministerstwa Skarbu z dnia 21 września 1936 r. L. D. IV. 19687/2/36 w sprawie niepobierania podatku od wosku ziemnego.

Od wosku ziemnego tak nieoczyszczonego (ozokerytu) jak i oczyszczonego (cerezyny), objętych p. 1 i 2 poz. 202 taryfy celnej, nie należy pobierać podatku od olejów mineralnych, ponieważ według rozporządzenia o podatku od olejów mineralnych z dnia 7 marca 1928 r. (Dz. U. R. P. Nr. 27, poz. 252) opodatkowaniu podlegają tylko wymienione w art. 2 tegoż rozporządzenia „przetwory, otrzymane w jakikolwiek sposób z ropy naftowej i gazu ziemnego".

Wosk ziemny natomiast jest gotowym produktem kopalnym, wydobywanym z ziemi niezależnie od ropy i gazu ziemnego.

Zwyczaj handlowy. Znaczenie określenia „cysterna benzyny".

Przez określenie „cysterna benzyny" rozumie się w obrocie handlowym zasadniczo 10 000 kg benzyny. Przy tego rodzaju określeniu jednak dopuszczalna jest przy dostawach nadwyżka, dochodząca maksymalnie do 3 000 kg (tj. łącznie 13 000 kg), podczas gdy dostawa, względnie wysyłka benzyny poniżej 10 000 kg następuje tylko na wyraźne życzenie odbiorcy. (Izba Przem.-Handlowa we Lwowie, orzeczenie z dnia 10 października 1936 r. L. 8542/II).

Zbiórka na F. O. N. W odpowiedzi na okólnik Krajowego Towarzystwa Naftowego we Lwowie, w sprawie zbiórki na F. O. N. donosi Dyrekcja Koncernu „Małopolska" Sektor Borysław, iż wszyscy pracownicy tamtejszego sektora opodatkowali się na F. O. N. na czasokres 6-ciu miesięcy, przy czym członkowie dyrekcji i urzędnicy zadeklarowali 1% poborów, a robotnicy 1/4% poborów. Sumy w ten sposób zebrane wyniosą około zł 7 000.— ze strony członków dyrekcji i urzędników, oraz około zł 5 000.— z ofiar robotników.

„Polski Eksport Naftowy" zawiadamia, iż na zebraniu pracowników „Polskiego Eksportu Naftowego", odbytym dnia 16 bm., zapadła uchwała, iż począwszy od dnia 1 listopada

1936 r. na przeciąg 6 miesięcy przeznaczają pracownicy „P. E. N." 1% swych poborów na cele Funduszu Obrony Narodowej.

Dyrekcja Rafinerii „Galicja" w Drohobyczu donosi, iż członkowie dyrekcji i urzędnicy rafinerii opodatkowali się na rzecz F. O. N. na przeciąg 6-ciu miesięcy. Opodatkowanie to wynosi zł 150.— miesięcznie, a takąż kwotę zadeklarowała rafineria, tak iż łącznie wkładka miesięczna rafinerii i personelu rafinerii „Galicja" wyniesie zł 300.—.

Dyrekcja i urzędnicy Krajowego Towarzystwa Naftowego we Lwowie zadeklarowali na F. O. N. 1% poborów miesięcznych na przeciąg 6-ciu miesięcy.

Podając powyższe wyniki akcji zbiórkowej na cele F. O. N. nadmieniamy, iż dalsze komunikaty o jej rozwoju publikować będziemy w następnych zeszytach naszego wydawnictwa w miarę ich nadsyłania.

KRONIKA WIERTNICZA.

Tustanowice

Tłoka 40 — „Małopolska". Uwiercono we wrześniu 152,30 m do głęb. 990,30 m w warstwach menilitowych. W głęb. 921 m ślady gazów.

Bukowice 39 — „Małopolska". Podwiercono we wrześniu 11,40 m do głęb. 1 318,30 m i w stropie piaskowca podrogowcowego zaznaczył się przypływ ropy w ilości początkowej około 1 wagona dziennie. Produkcja ta ustaliła się na 5 500 kg ropy dziennie i 3 m³/min. gazu.

Dąbrowa 18 — „Małopolska". Uwiercono we wrześniu 222,60 m do głęb. 239,70 m w iłach solnych.

Mraźnica

Baku — „Małopolska". Uwiercono we wrześniu 31,80 m do głęb. 1 318,80 m w warstwach polanickich, ściągając podczas wiercenia nieznaczne ilości ropy.

Borysław

Eglon 2 — „Małopolska". Dnia 26 września przystąpiono do pogłębiania otworu i uwiercono 3,25 m do głęb. 1 081, w piaskowcu borysławskim, tłokując jednocześnie około 1 000 kg ropy dziennie.

Gaje Niżne

Nr. 1 — „Małopolska". Dnia 8 września rozpoczęto wiercenie i uwiercono we wrześniu 516 m w warstwach stebnickich. Wiercenie systemem „Rotary".

Czarna

Nr. 1 — „Małopolska". Dnia 5 września rozpoczęto wiercenie i uwiercono we wrześniu 116,50 m w warstwach krośnieńskich. Zamyka wodę rurami 10".

Lutowiska

Nr. 1 — „Małopolska". Dnia 26 września rozpoczęto wiercenie i uwiercono do końca miesiąca 12,60 m.

Nr. 65 — „Małopolska". Głębokość 1 546,60 m. Prostowanie otworu.

Nr. 143 — „Małopolska". Uwiercono we wrześniu 125,60 m do głęb. 1 193,40 m w warstwach menilitowych.

Nr. 41 — „Małopolska". Rozpoczęto pogłębianie 23 września i uwiercono 43,50 m do głęb. 266 m w warstwach nasuniętych.

Pasieczna

Chrobry 11 — „Małopolska". Pogłębiono otwór o 18,50 m do głęb. 1 266,40 m w warstwach menilitowych. Produkcja dzienna 2 600 kg.

Chrobry 12 — „Małopolska". Uwiercono we wrześniu rekordową ilość 635 m do głęb. 945,60 m w warstwach dobrotowskich, które nawiercono w 590 m. W głębokości 917 m ślady gazu.

Rypne

Serhów 41 — „Małopolska". Uwiercono we wrześniu 43,70 m do głęb. 775,70 m w warstwach oligoceńskich.

Serhów 45 — „Małopolska". Uwiercono we wrześniu 23,60 m do głęb. 549,60 m w warstwach oligoceńskich.

Serhów 46 — „Małopolska". Uwiercono we wrześniu 69,70 m do głęb. 515,40 m w warstwach oligoceńskich.

Serhów 47 — „Małopolska". Wiercenie rozpoczęto 1 września i uwiercono w ciągu miesiąca 241,50 m w warstwach nasuniętych.

Dobrucowa

Nr. 9 — „Małopolska". Uwiercono we wrześniu 51,80 m do głęb. 1 077,70 m w warstwach eoceńskich. W głęb. 1 041,50 m nawiercono wodę.

Nr. 10 — „Małopolska". Głęb. 1 014,90 m. Otwór przeszedł do eksploatacji z produkcją dzienną 2 800 kg ropy z warstw eoceńskich.

Jaszczew

Gaz 1 — „Małopolska". Uwiercono we wrześniu 5,60 m do głęb. 1 177,40 m w warstwach kredowych. Produkcja samoczynna 600 kg dziennie.

Harklowa

Nr. 171 — „Małopolska". Uwiercono we wrześniu 91,70 m do głęb. 220,60 m w warstwach eoceńskich.

Nr. 172 — „Małopolska". Rozpoczęto wiercenie dnia 26 września i uwiercono do końca miesiąca 31,60 m w warstwach eoceńskich.

Węglówka

Kiczary 19 — „Małopolska". Uwiercono we wrześniu 53,40 m do głęb. 183,20 m w warstwach eoceńskich, nawiercając horyzont ropny. Celem skonstatowania przypływu zarządzono próbną eksploatację.

Krościenko

Nr. 55 — „Małopolska". Dnia 12 września rozpoczęto wiercenie i uwiercono do końca miesiąca 116,20 m w warstwach eoceńskich.

Wańkowa

Brelików 119 — „Małopolska“. Uwiercono we wrześniu 59,60 m do głęb. 425 m nawiercając w tej głębokości horyzont ropny o wydajności początkowej około 1 500 kg ropy dziennie z warstw oligoceńskich.
Brelików 122 — „Małopolska“. Uwiercono we wrześniu 211,40 m do głęb. 398 m nawiercając w warstwach oligoceńskich horyzont ropy o wydajności początkowej około 1 300 kg ropy dziennie.
Brelików 115 — „Małopolska“. Wiercenie rozpoczęto dnia 17 września i uwiercono do końca miesiąca 111,70 m w warstwach eoceńskich.
Wańkowa 25 — „Małopolska“. Wiercenie rozpoczęto dnia 23 września i uwiercono do końca miesiąca 88,70 m w warstwach oligoceńskich.

PRZEGLĄD ZAGRANICZNY

Produkcja gazoliny w Stanach Zjednoczonych

W dziale przemysłu gazolinowego w Stanach Zjednoczonych notowano w ciągu lat ostatnich stałe zmniejszanie się ilości urządzeń wytwórczych. Równocześnie wzrasta jednak zdolność przeróbcza gazoliniarń. Zmiany te zobrazowane są w następującym zestawieniu:

Gazoliniarnie w U. S. A.

Rok	Ilość gazoliniarń	Zdolność wytwórcza (w tonach dziennie
1924	1 012	8 800
1925	1 143	12 200
1926	1 063	13 300
1927	1 148	18 100
1928	1 229	20 400
1929	1 124	23 000
1930	1 071	24 800
1931	987	27 300
1932	948	27 300
1933	919	26 800
1934	882	26 700
1935	850	25 700
1936	840	26 000

W ciągu dwu lat ostatnich zbudowano w Stanach Zjednoczonych znaczną ilość nowych gazoliniarń; akcja ta objęła przeważnie tereny wschodniego Teksas i Rodessy. Tereny te odgrywają w amerykańskim przemyśle naftowym rolę ważniejszą dopiero od niedawna; wybitna działalność rafineryjna datuje się we wschodnim Teksas zaledwie od lat dwu, a na obszarze Rodessy dopiero od roku ubiegłego. We wschodnim Teksas wzrosła produkcja dzienna gazoliny z 184 ton w styczniu 1934 r. do przeciętnej ilości 630 ton dziennie w drugim półroczu 1935 r. Po uruchomieniu nowych urządzeń oczekiwany jest tam dalszy wzrost produkcji gazoliny, przy czym już w drugim półroczu br. osiągnięta być może w przybliżeniu ilość maksymalna, na jaką zezwalają ograniczenia ustawowe, mianowicie ilość około 950 ton dziennie.

W roku ubiegłym rozwinięta została w dalszym ciągu produkcja propanu i butanu; produkcja ta posiada szczególną ważność dla wschodniego Teksas, tamtejszy bowiem gaz ziemny odznacza się wysoką zawartością wspomnianych związków węglowodorowych — przemysłowe jednak wytwarzanie propanu i butanu wymaga specjalnych urządzeń technicznych, które na ogół instalowane być mogą tylko w łączności z poważniejszymi gazoliniarniami.

Produkcja gazoliny z gazu ziemnego w Stanach Zjedn. A. P. przedstawia się w ostatnich latach następująco:

1933 r.	3 680 000 ton
1934 r.	3 930 000 „
1935 r.	4 240 000 „

widzimy zatem, że produkcja ta wzrasta poważnie z roku na rok.

Uszczelnienie asfaltowe kanału żeglugi

„Czasopismo techniczne“ Nr. 17. 1936 r. przynosi pod powyższym tytułem następującą notatkę:

Przy budowie kanału żeglugi Adolfa Hitlera (Koźle-Gliwice; kanał dla statków 1000-tonowych) zastosowano po raz pierwszy zamiast uszczelnienia iłowego, uszczelnienie asfaltowe. Wybrano partię niezbyt trudną, a mianowicie w przekopie, w którym zwierciadło wody kanału leży około 2 m ponad stanem wody gruntowej. Rachunek wykazał, że koszty uszczelnienia iłowego i asfaltowego były równe i wynosiły okr. 250 zł na 1 mb. kanału. Grubość uszczelnienia asfaltowego wyniosła na skarpach 8 cm na dnie 6 cm; na dnie dano ochronę uszczelnienia w formie 30 cm warstwy żwirku, na skarpach nie dano żadnej ochrony. Uszczelnienie składa się z dwu warstw: dolnej, 5—7 cm grubej, ze żwiru zalanego mastyksem asfaltowym i górnej z asfaltu piaskowego 2—3 cm grubej. Szczegóły podaje Die Bautechnik 1936, zesz. 28, a podobne zastosowanie uszczelnienia asfaltowego opisuje to samo czasopismo w zeszycie 31. 1936 (przebudowa kanału Dortmund-Ems)

Dr. M. M.